FSC Fondo per lo Sviluppo e la Coesione

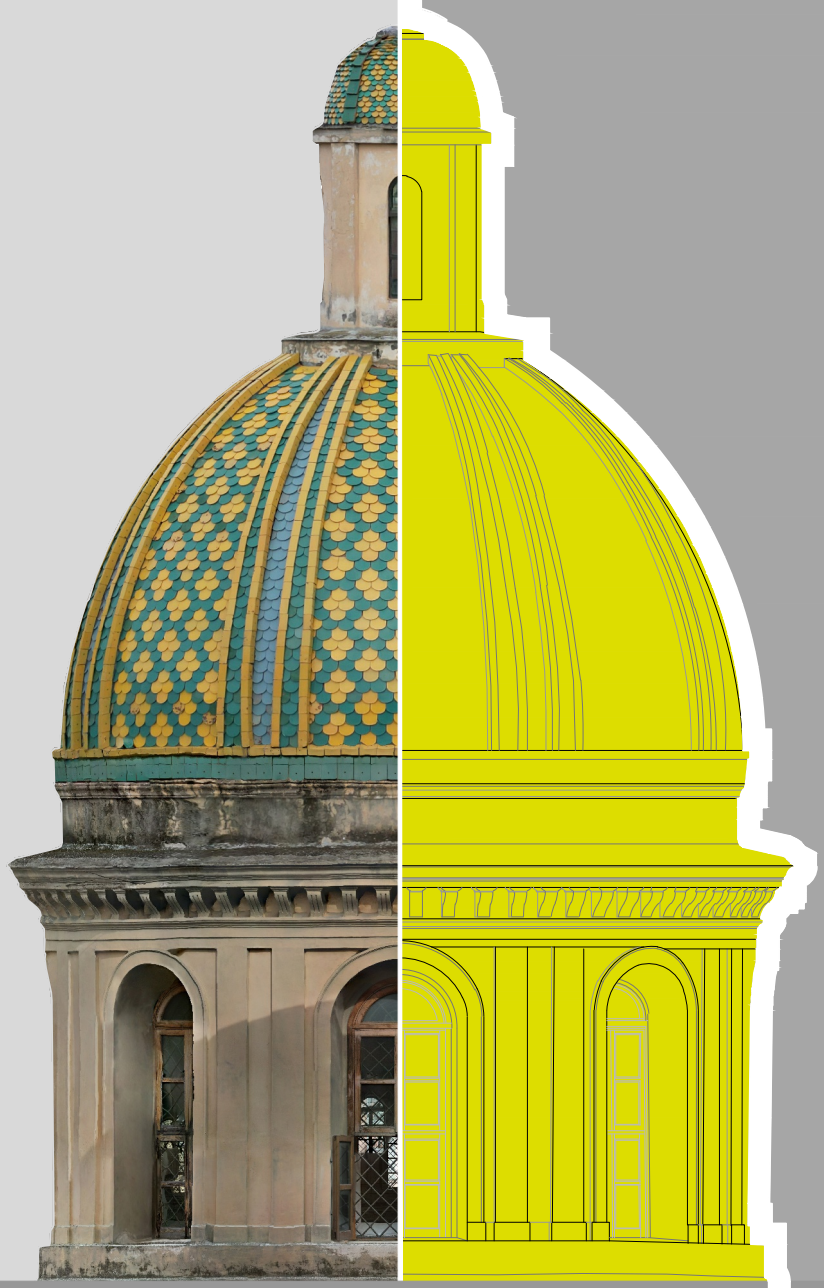
COMUNE DI NAPOLI

MINISTERO DELLA CULTURA

PE

Progetto Esecutivo
CUP B65F21001090001

CISNA 01 - Centro Storico - Sub-intervento 2
Chiesa di Santa Croce e Purgatorio al Mercato
"GRANDE PROGETTO CENTRO STORICO DI NAPOLI
VALORIZZAZIONE DEL SITO UNESCO
LAVORI COMPLEMENTARI"
FSC 2014-2020 PSC Regione Campania Delibera CIPESS n. 7/2021



CHIESA DI SANTA CROCE E PURGATORIO AL MERCATO

Progettista
Arch. Ester Cozzolino

Responsabile affidamento, progettazione, esecuzione - art. 15 co. 4 D. Lgs 36/2023
Arch. Marina Orlando

RUP - art. 15 co. 1 D. Lgs 36/2023
Arch. Luca d'Angelo

13 ottobre 2026 rev. 02

PE_TE_07_CSA

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

aggiornato con TOL

SCm
santacroceepurgatorioalmercato

Comune di Napoli

Area Trasformazione Urbana e Politiche dell'Abitare
Servizio Rigenerazione Urbana e Valorizzazione Sito UNESCO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

OGGETTO:	CISNA 01 - Centro Storico – Sub-intervento 2 *Chiesa di Santa Croce al Mercato* "GRANDE PROGETTO CENTRO STORICO DI NAPOLI – VALORIZZAZIONE DEL SITO UNESCO – LAVORI COMPLEMENTARI" FSC 2014-2020 PSC Regione Campania – Delibera CIPESS n. 7/2021 Luogo: Piazza Mercato, Napoli (NA)
COMMITTENTE:	Area Trasformazione Urbana e Politiche dell'Abitare Servizio Rigenerazione Urbana e Valorizzazione Sito UNESCO
Codice CUP:	**B65F21001090001**

Napoli, 13/10/2026

IL TECNICO

Arch.Ester Cozzolino

CAPITOLO 1

OGGETTO, FORMA E AMMONTARE DELL'APPALTO - AFFIDAMENTO E CONTRATTO - VARIAZIONI DELLE OPERE

Art 1.1
OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di:

Intervento:	**CISNA 01 - Centro Storico – Sub-intervento 2 *Chiesa di Santa Croce al Mercato* "GRANDE PROGETTO CENTRO STORICO DI NAPOLI – VALORIZZAZIONE DEL SITO UNESCO – LAVORI COMPLEMENTARI" FSC 2014-2020 PSC Regione Campania – Delibera CIPESS n. 7/2021**
Luogo:	**Piazza Mercato, Napoli (NA)**
Finanziamento:	**CIS Contratto Istituzionale Sviluppo Napoli *Centro Storico* - a valere sulle risorse del Fondo Sviluppo e Coesione 2014 – 2020 - Delibera CIPESS 29 aprile 2021, n. 7, come modificata dalla Delibera CIPESS n. 45/2022.**
Importo:	**€ 993.016,32 *(euro novecentonovantatremilasedici/32)***

***Chiesa di Santa Croce al Mercato* – Napoli**

Progettista	**Arch. Ester Cozzolino**
Responsabile affidamento, progettazione, esecuzione - art. 15 co. 4 D. Lgs 36/2023	**Arch. Marina Orlando**
RUP - art. 15 co. 1 D. Lgs 36/2023	**Arch. Luca d'Angelo**

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo dell'opera e relativi allegati dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

Sono altresì compresi, se recepiti dalla Stazione appaltante, i miglioramenti e le previsioni migliorative e aggiuntive contenute nell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Ai fini dell'art. 3 c. 5 della L136/2010 il Codice Unico di Progetto (CUP) dell'intervento è **CUP: B65F21001090001**.

Art 1.2
SUDDIVISIONE IN LOTTI

Nel rispetto dei principi europei sulla promozione di condizioni di concorrenza paritarie per le piccole e medie imprese, la stazione appaltante non suddivide l'appalto in lotti funzionali per le seguenti motivazioni:

L'intervento non è stato suddiviso in lotti poiché l'affidamento costituisce prestazione unitaria finalizzata ad una compiuta realizzazione dell'opera, la cui frammentazione in lotti non consentirebbe di preservarne gli aspetti di coerenza, uniformità e omogeneità.

Art 1.3
FORMA DELL'APPALTO

Il presente appalto è dato a: **MISURA** con offerta **AD UNICO RIBASSO PERCENTUALE.**

Nell'appalto a corpo il corrispettivo consiste in una somma determinata, fissa ed invariabile riferita globalmente all'opera nel suo complesso ovvero alle Categorie (o Corpi d'opera) componenti.

Nell'appalto a misura, invece, il corrispettivo consiste nell'individuazione di un prezzo per ogni unità di misura di lavorazione o di opera finita, da applicare alle quantità eseguite di lavorazione o di opera. Pertanto, l'importo di un appalto a misura risulta variabile.

In linea generale, si hanno i seguenti criteri di offerta in base alla tipologia di appalto:

Tipo di appalto	Criteri di offerta
A MISURA	Offerta con unico ribasso
	Offerta a prezzi unitari
A CORPO	Offerta con unico ribasso
	Offerta a prezzi unitari
A CORPO E MISURA	Offerta a prezzi unitari

Nell'ambito della contabilizzazione di tali tipologie di appalto possono comunque contemplarsi anche eventuali somme a disposizione per lavori in economia, la cui contabilizzazione è disciplinata dal successivo articolo Norme Generali per la misurazione e valutazione dei lavori.

L'importo a base dell'affidamento per l'esecuzione delle lavorazioni (comprensivo dell'importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza) è sintetizzato come segue:

Quadro economico di sintesi	
a) Per lavori a CORPO	Euro 0.00
b) Per lavori a MISURA	**Euro 669.500,00**
c) Per lavori in ECONOMIA	Euro 0,00
Totale dei Lavori	**Euro 669.500,00**
di cui per costi della sicurezza	**Euro 19.500,00**

La stazione appaltante al fine di determinare l'importo di gara, ha inoltre individuato i costi della manodopera sulla base di quanto previsto all'art. 41, c. 13 e 14 del d.lgs. 36/2023[3], per un totale di: **287.682,74.**

Art 1.3.1
QUADRO ECONOMICO GENERALE

	QUADRO ECONOMICO					
A)	**IMPORTO A BASE DI GARA**					
A.1	IMPORTO DEI LAVORI A MISURA			€ *650 000,00*		
A.2	ONERI PER LA SICUREZZA			€ *19 500,00*		
A				**TOTALE QUADRO A**		**€ 669 500,00**
B)	**SOMME A DISPOSIZIONE**					
B.1	**SPESE TECNICHE**					
	INDAGINI E ANALISI					
a)	*indagini archeologiche*					
b)	*indagini geologiche*					
c)	*analisi di laboratorio*					
d)	*analisi specialistiche*			€ *6 946,00*		
				Totale spese indagini e analisi		**€ 6 946,00**
	PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI - COLLAUDO					
e)	*Rilievi*			€ -		

f)	*Progettazione di fattibilità tecnica ed economica, esecutiva*			€	*45 266,82*		
f1)	*Indennizzo art. 123 D.Lgs 36/2023 (contratto rep. 7865/24)*			€	*3 781,56*		
g)	*Direzione lavori + contabilità*			€	*38 971,67*		
h)	*Coordinamento sicurezza in fase di progettazione*			€	*8 083,36*		
i)	*Coordinamento sicurezza in fase di esecuzione*			€	*20 208,39*		
l)	*Frazionamenti*			€	-		
m)	*Progettazione geologica*			€	-		
n)	*Supporto al Rup*			€	-		
o)	*Oneri di verifica del progetto (art. 42, c. 5, d.lgs. 36/2023)*			€	-		
p)	*Collaudo statico*			€	-		
q)	*Consulenze specialistiche (prog. valorizzazione, assistenza archeologica, ecc.)*			€	-		
r)	*Consulenze e spese legali*			€	-		
s)	*Collaudo tecnico-amministrativo*						
	Totale spese indagini e analisi - progettazione - direzione lavori - collaudo					€	**116 311,80**
B.2	**ALLACCIAMENTI**						
t)	*Alla rete di energia elettrica*			€	-		
u)	*Alla rete telefonica*			€	-		
				Totale allacciamenti		€	**-**
B.3	**IMPREVISTI - ACCANTONAMENTI - SPESE GENERALI**						
B.3.1	*Imprevisti (max 10% di A) - IVA inclusa*	10%	su A.1 + ulteriore 10% di IVA	€	*69 464,83*		
B.3.2	*Art.45 d.lgs. 36/2023 (incentivo funzioni tecniche interne esclusa la quota del 20% per beni strumentali)*	2%		€	*10 712,00*		
B.3.3	*Oneri di verifica del progetto (art. 42, c. 5, d.lgs. 36/2023)*			€	-		
B.3.4	*Polizze rischi professionali personale interno per progettazione (art. 45, c. 7, d.lgs. 36/2023)*			€	-		
B.3.5	*Spese per commissioni giudicatrici (IVA inclusa)*						
B.3.6	*Spese per pubblicità e notifiche (ANAC)*			€	*10 000,00*		
B.3.7	*Oneri di discarica (IVA inclusa)*			€	*10 000,00*		
	Totale imprevisti, accantonamenti, spese generali					€	**100 176,83**
B.4	**IVA - ONERI**						
B.4.1	*IVA su lavori*	10%	su A.1	€	*65 000,00*		
B.4.2	*IVA su oneri sicurezza*	10%	su A.2	€	*1 950,00*		
B.4.3	*Contributo previdenziale (4%)*	4%	su (B.1.d + B.1.f + B.1.f 1 + B.1.g + B.1.h +B.1.i)	€	*4 930,31*		
B.4.4	*IVA su Imponibile e su Contributo previdenziale*	22%	su (B.1.f 1 + B.1.g + B.1.h +B.1.i + B.4.3)	€	*26 673,26*		
B.4.5	*IVA su forniture e servizi*			€	-		
B.4.6	*IVA su indagini*	22%	su B.1d	€	*1 528,12*		
				Totale IVA - Oneri		€	**100 081,69**
				TOTALE QUADRO B		€	**323 516,32**
	IMPORTO COSTO INTERVENTO (A+B)					€	**993 016,32**

Art 1.4
AMMONTARE DELL'APPALTO

Ai sensi dell'art. 108, c. 9, del d.lgs. 36/2023, l'operatore economico indica, a pena di esclusione, i costi della manodopera e gli oneri aziendali per l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro eccetto che nelle forniture senza posa in opera e nei servizi di natura intellettuale.

Pertanto, l'importo complessivo dei lavori incluso di:

a) manodopera (**Euro 287.682,74**)

b) oneri sicurezza aziendali (di cui all'art. 108, c. 9, del d.lgs. 36/2023)

c) costi della sicurezza (di cui all'art. 100, del d.lgs. 81/2008 e s.m.i.) stimati in **Euro 19.500,00** (non soggetti al ribasso d'asta)

d) l'importo per l'esecuzione delle lavorazioni di **Euro 650.000,00** a cui andrà applicato il ribasso d'asta,

e) IVA

ammonta ad Euro **669.500,00** (**Euro SEICENTOSESSANTANOVECINQUECENTO/00**).

Sono riconosciuti, a valere sulle somme a disposizione della stazione appaltante indicate nei quadri economici dell'intervento e, ove necessario, utilizzando anche le economie derivanti dai ribassi d'asta, i maggiori costi derivanti dall'adeguamento e dall'integrazione, da parte del coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, del piano di sicurezza e coordinamento.

Le categorie di lavoro previste nell'appalto sono le seguenti:

a) CATEGORIA PREVALENTE

Cod.	Descrizione	Importo (Euro)		
		in cifre	in lettere	%
OG 2	Restauro e manutenzione dei beni immobili sottoposti a tutela ai sensi delle disposizioni in materia di beni culturali e ambientali	**euro 553.693,42**	euro cinquecentotrentaquattromilacento novantatre/42	**82,18**

b) CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI

Cod.	Descrizione	Importo (Euro)		
		in cifre	in lettere	%
OS2A	Superfici decorate di beni immobili del patrimonio culturale e beni culturali mobili di interesse storico, artistico, archeologico ed etnoantropologico	**euro 115.806,58**	euro centoquindicimilaottocentosei/58	**17,82**

I lavori appartenenti alla/e categoria/e diversa/e da quella prevalente con i relativi importi, sono riportati nella tabella sopra. Tali lavori sono scorporabili e, a scelta dell'appaltatore, preventivamente autorizzata dalla stazione appaltante, possono essere subappaltate secondo le condizioni del Codice degli appalti e del presente capitolato speciale.

Restano esclusi dall'appalto i lavori che la stazione appaltante si riserva di affidare in tutto od in parte ad altra ditta senza che l'Appaltatore possa fare alcuna eccezione o richiedere compenso alcuno.

Art. 1.5
AFFIDAMENTO E CONTRATTO

Divenuta efficace l'aggiudicazione, ai sensi dell'art. 17 c. 5 del d.lgs. 36/2023, e fatto salvo l'esercizio dei poteri di autotutela, la stipulazione del contratto di appalto ha luogo entro i successivi 60 giorni, anche in pendenza di contenzioso, salvo diverso termine:

1. previsto nel bando o nell'invito a offrire;
2. nell'ipotesi di differimento concordato con l'aggiudicatario e motivato in base all'interesse della stazione appaltante o dell'ente concedente;
3. nel caso di ricorso e a seguito di notificazione dell'istanza cautelare, il contratto non può essere stipulato nei termini sopra indicati, fino a quando non sarà pubblicato il provvedimento cautelare di primo grado o il dispositivo o la sentenza di primo grado, in caso di decisione del merito all'udienza cautelare (art. 18 c. 2, lett. a) e c. 4 del codice);
4. di contratti di importo inferiore alle soglie europee, ai sensi dell'art. 55, c. 2 del codice.

Il contratto, in ogni caso, non viene stipulato prima di 32 giorni[(1)] dall'invio dell'ultima delle comunicazioni del provvedimento di aggiudicazione. Tale termine dilatorio non si applica nei casi:

1. di procedura in cui è stata presentata o ammessa una sola offerta e non sono state tempestivamente proposte impugnazioni del bando o della lettera di invito, o le impugnazioni sono già state respinte con decisione definitiva;
2. di appalti basati su un accordo quadro;
3. di appalti specifici basati su un sistema dinamico di acquisizione;

4. nel caso di ricorso e a seguito di notificazione dell'istanza cautelare, il contratto non può essere stipulato nei termini sopra indicati, fino a quando non sarà pubblicato il provvedimento cautelare di primo grado o il dispositivo o la sentenza di primo grado, in caso di decisione del merito all'udienza cautelare (art. 18 c. 2, lett. a) e c. 4 del codice);
5. di contratti di importo inferiore alle soglie europee, ai sensi dell'art. 55, c. 2 del codice.

Se il contratto non viene stipulato nei termini sopra indicati, per fatto imputabile alla stazione appaltante, l'aggiudicatario può sciogliersi da ogni vincolo contrattuale o far constatare il silenzio inadempimento mediante atto notificato. In tal caso all'aggiudicatario non spetta alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali.

L'aggiudicazione può essere sempre revocata nel caso di mancata stipula del contratto nel termine fissato per fatto imputabile all'aggiudicatario.

Al momento della stipula del contratto l'appaltatore è tenuto a versare un'imposta da bollo di euro **120.00**

Il valore dell'imposta di bollo è determinato dalla tabella A dell'allegato I.4 del codice, di seguito riportata.

Fascia di importo contratto (valori in euro)	**Imposta (valori in euro)**
< 40.000	esente
≥ 40.000 < 150.000	40
≥ 150.000 < 1.000.000	120
≥ 1.000.000 < 5.000.000	250
≥ 5.000.000 < 25.000.000	500
≥ 25.000.000	1000

Art. 1.6

FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma e le dimensioni delle opere, oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto, redatti in conformità alle norme UNI vigenti in materia. Inoltre tutte le indicazioni di grandezza presenti sugli elaborati di progetto sono conformi alle norme UNI CEI ISO 80000-1 e UNI CEI ISO 80000-6.

Di seguito si riporta una descrizione sommaria delle opere con l'indicazione della località e le principali dimensioni:

Di seguito la sintesi delle lavorazioni in categoria **OG 2**

1. INTERVENTI SULLE COPERTINE SULLE TESTE DEI MURI DELLA FACCIATA SUD, DEI CORDOLI DEI TERRAZZI

1.1

NP.013 Protezione dal dilavamento con copertine opportunamente sagomate in laminato di piombo di prima fusione.

2. INTERVENTI SU CUPOLA E CUPOLINO

SMONTAGGIO E RIMONTAGGIO DEGLI EMBRICI E DELLA SOTTOSTANTE STRUTTURA IN ALLUMINIO

2.1

NP.001 Smontaggio e successivo rimontaggio degli embrici della cupola, dai costoloni e del cupolino da sganciare dalla sottostruttura di ottone a cui sono tenuti attraverso un gancio di ottone, da conservare e riutilizzare insieme all'elemento maiolicato. Prima della rimozione, l'esatta posizione di ciascun elemento dovrà essere documentata con opportune riprese fotografiche e catalogazione con identificativi alfanumerici per consentirne la corretta ricollocazione.

2.2

NP.002 Smontaggio e successivo rimontaggio della struttura di ottone della cupola e del cupolino. La lavorazione consiste nella separazione della struttura metallica (calotta costituita da meridiani e paralleli), attraverso lo svitamento dei bulloni, la messa in sicurezza degli elementi per le eventuali deformazioni che potrebbero subire durante la movimentazione, posizionandoli, sui terrazzi, o in luogo idoneo. Le piattine di ottone e i bulloni di fissaggio dei meridiani e dei paralleli verranno puliti per poi essere riposizionati in

sito, attraverso il rimontaggio e il fissaggio degli elementi di ottone tra loro, il montaggio e il serraggio dei bulloni (originari, riutilizzati e di nuova fornitura) alla calotta esterna della cupola.

2.3

NP.009 Si prevede che non tutti gli embrici possano essere riutilizzati. Pertanto, sarà necessaria la fornitura di nuovi embrici maiolicati che dovranno essere dello stesso materiale, colore, forma e dimensioni degli elementi smontati. Ciascun embrice deve avere il foro per l'aggancio alla struttura di ottone, da realizzarsi prima della cottura a smalto. In fase di esecuzione sarà approvata la campionatura per l'individuazione del colore e dello smalto.

CONSOLIDAMENTO DELLA CUPOLA E DEL CUPOLINO - DUE DISTINTE TIPOLOGIE DI INTERVENTO, SULLE VELE IN MURATURA E SUI COSTOLONI IN CEMENTO ARMATO

VELE IN MURATURA

2.4

CAM26_R03.030.050.A Consolidamento della muratura della cupola con malta strutturale e rete in fibra di vetro mediante l'applicazione di rete resistente agli alcali. Si prevede la spicconatura dell'intonaco, la spazzolatura e il lavaggio delle superfici d'intervento, la posa della rete e la realizzazione di un intonaco con malta strutturale a base di calce idraulica.

2.5

CAM26_A06.020.190.A Prima dell'apposizione della rete, verranno consolidati i giunti ricostruendone la malta con prodotti a base di calce.

COSTOLONI IN CEMENTO ARMATO

2.6

CAM26_R03.040.090.A Si prevede di risanare il calcestruzzo attraverso la demolizione di tutte le parti friabili, incoerenti o in fase di distacco, la spazzolatura manuale o meccanica delle armature ossidate, con rimozione di tutte le parti copriferro anche leggermente ammalorate e sfarinanti, l'applicazione di una boiacca per il trattamento anticorrosivo e la protezione di ferri di armatura con ripristino volumetrico e strutturale con malta cementizia tixotropica fibrorinforzata con microfibre sintetiche.

2.7

CAM26_R03.060.080.A Ripristino della planarità dell'estradosso della cupola con intonaco-rasante a base di calce idraulica di natura pozzolanica.

2.8

NP.019 Impermeabilizzazione dell'estradosso della cupola, con prodotto poliuretanico igroindurente monocomponente applicabile a freddo, in due mani con interposta armatura di rinforzo di rete di tessuto non tessuto, con elevata resistenza chimica in ambienti alcalini. Il trattamento deve essere preceduto dalla stesura di una resina epossidica bicomponente a media viscosità per favorire l'adesione dei trattamenti.

3. INTERVENTI SUL LANTERNINO

RIFACIMENTO DELL'INTONACO

3.1

CAM26_R03.060.085.A Si prevede di spicconare l'intonaco dell'intera superficie del lanternino, per sostituirlo con un intonaco a calce.

3.2

CAM26_R03.060.075.A L'intonaco di fondo sarà finito con un rasante di finitura della stessa composizione dell'intonaco di fondo, opportunamente selezionato in curva granulometrica da 0 a 0,05 mm. L'applicazione prevede una prima mano uniformante eseguita con l'uso di intonaco di finitura a grana media, poi si procederà all'applicazione in due mani intervallate l'una dall'altra da circa 1 ore a 20°C, utilizzando il rasante di finitura, per uno spessore totale di 3 mm.

3.3

NP.016 Le superfici da tinteggiare verranno ulteriormente trattate con fondo intermedio uniformante a base di puro silicato di potassio stabilizzato e olio di pino a norma DIN 18363 specifico per omogeneizzare l'aspetto materico di fondi prima dell'applicazione dei cicli decorativi ai silicati.

3.4

NP.017 La tinteggiatura verrà eseguita con pittura murale su intonaco ad altissima traspirabilità, protetta con olio di pino a norma DIN 18363, con pittura murale di terre colorate naturali e puro silicato di potassio a ventilazione naturale attiva nella diluizione degli inquinanti indoor, GreenBuilding Rating 4.

4. INTERVENTI SUL TAMBURO

4.1

NP.013 Protezione dal dilavamento con copertine opportunamente sagomate in laminato di piombo di prima fusione preceduto da **NP.019** Impermeabilizzazione del sottostante bauletto, con prodotto poliuretanico igroindurente monocomponente applicabile a freddo, in due mani con interposta armatura di rinforzo di rete di tessuto non tessuto, con elevata resistenza chimica in ambienti alcalini. Il trattamento deve essere preceduto dalla stesura di una resina epossidica bicomponente a media viscosità per favorire l'adesione dei trattamenti.

5. INTERVENTI SUI MURI INTERNI DELL'ATTICO

5.1

CAM26_R02.040.010.A (CAM) Spicconatura di intonaco a vivo di muro.

5.2

CAM26_R03.030.010.A - CAM26_E08.010.095.B Realizzazione dei muri a coronamento di quelli esistenti per consentire la realizzazione di copertine efficaci per impedire il dilavamento delle acque, mediante ammorsamento a quelli contigui e successivo ciclo dell'intonaco con le voci **CAM26_R03.060.075 - NP.016 - NP.017**.

5.3

NP.013 Protezione dal dilavamento con copertine opportunamente sagomate in laminato di piombo di prima fusione.

6. INTERVENTI SULLE COPERTURE PIANE A TERRAZZO

6.1

CAM26_R02.060.010.A (CAM) Svellimento della pavimentazione esistente.

6.2

CAM26_R02.060.022.B (CAM) Demolizione del sottostante massetto.

6.3

CAM26_R02.090.070.B (CAM) Rimozione impermeabilizzazione.

6.4

CAM26_E07.005.040.A (CAM) Massetto cementizio premiscelato fibrorinforzato con fibre di
polietilene.

6.5

CAM26_E12.020.020.B Manto impermeabile prefabbricato doppio strato costituito da membrane bitumero polimero elastoplastomeriche, di cui la prima armata con velo di vetro rinforzato, la seconda armata con tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo.

6.6

CAM26_R02.040.010.A (CAM) - **CAM26_R03.060.010.A - NP.020** Profilo di dilatazione o di giunzione tra l'intonaco e il risvolto della guaina, previa spicconatura e rifacimento dell'intonaco.

6.7

Massetto di sottofondo Massetto in malta cementizia a 400 Kg di cemento.

6.8

CAM26_E12.050.035.A Impermeabilizzazione di superfici in calcestruzzo eseguita con malta bicomponente elastica a base cementizia, inerti a grana fine, fibre sintetiche e resine acriliche in dispersione acquosa, rottura coesiva del prodotto secondo UNI 9532, applicata a spatola in due mani.

6.9

Ripavimentazione

7. INTERVENTI SULLA FACCIATA SUD

7.1

CAM26_A02.040.410.A Si prevede di spicconare gli intonaci cementizi. L'asportazione, da eseguirsi con piccolo scalpello e martello o con martellina, sotto la guida del restauratore sarà effettuata seguendo i contorni delle parti evidenziate, evitando danni a tutto quanto non è da asportare. Tutte le parti demolite saranno opportunamente documentate con esecuzione di stratigrafie sul posto.

7.2

CAM26_R03.060.075.A L'intonaco di fondo sarà finito con un rasante di finitura della stessa composizione dell'intonaco di fondo, opportunamente selezionato in curva

granulometrica da 0 a 0,05 mm. L'applicazione prevede una prima mano uniformante eseguita con l'uso di intonaco di finitura a grana media, poi si procederà all'applicazione in due mani intervallate l'una dall'altra da circa 1 ore a 20°C, utilizzando il rasante di finitura, per uno spessore totale di 3 mm.

7.3

NP.016 Le superfici da tinteggiare verranno ulteriormente trattate con fondo intermedio uniformante a base di puro silicato di potassio stabilizzato e olio di pino a norma DIN 18363 specifico per omogeneizzare l'aspetto materico di fondi prima dell'applicazione dei cicli decorativi ai silicati.

7.4

NP.017 La tinteggiatura verrà eseguita con pittura murale su intonaco ad altissima traspirabilità, protetta con olio di pino a norma DIN 18363, con pittura murale di terre colorate naturali e puro silicato di potassio a ventilazione naturale attiva nella diluizione degli inquinanti indoor, GreenBuilding Rating 4.

7.5

CAM26_E06.020.200.A Per integrare le cavità delle murature, nelle parti erose dall'umidità di risalita, si prevede la sostituzione di pietre recuperabili di muratura. Deve essere eseguito un dettagliato rilievo e documentazione.

7.6

CAM26_R03.030.010.A Ricucitura di lesioni in muratura di tufo - con mattoni in tufo mediante scuci e cuci.

7.7

NP.013 Protezione dal dilavamento con copertine opportunamente sagomate in laminato di piombo di prima fusione preceduto da **NP.019** Impermeabilizzazione del sottostante bauletto, con prodotto poliuretanico igroindurente monocomponente applicabile a freddo, in due mani con interposta armatura di rinforzo di rete di tessuto non tessuto, con elevata resistenza chimica in ambienti alcalini. Il trattamento deve essere preceduto dalla stesura di una resina epossidica bicomponente a media viscosità per favorire l'adesione dei trattamenti.

Di seguito la sintesi delle lavorazioni in categoria **OS 2A**

DETTAGLIO 1 – BALAUSTRA DI CORONAMENTO
DETTAGLIO 2 – CORNICE DI CORONAMENTO
DETTAGLIO 3 – CIMASA
DETTAGLIO 4 – TIMPANO
DETTAGLIO 5 – FESTONE DECORATIVO
DETTAGLIO 7 – TRABEAZIONE
DETTAGLIO 8 - TIMPANO

Pulitura

Disinfestazione con prodotto biocida (CAM26_A.06.010.010.A) - Si eseguirà applicando un prodotto biocida dato a pennello a spruzzo applicandolo due volte con intervallo di circa dieci giorni. Le parti trattate saranno coperte con teli in polietilene. La rimozione del prodotto sarà fatta dopo la pulitura con acqua e idropulitrice a pressione regolabile.

Trattamento desalinizzante (CAM26_A.06.010.020.A) - Avverrà tramite applicazione di fogli di carta giapponese ed acqua distillata. L'operazione verrà ripetuta più volte.

Consolidamento

Consolidamento della decoesione dei vari strati che compongono il manufatto (CAM26_A.10.010.060.A) - Si eseguirà sulle parti dove sono presenti distacchi superficiali e decoesioni con infiltrazioni localizzate di prodotto consolidante, da individuare a secondo delle problematiche del caso (silicato di etile, nano calci, microemulsioni di resina acrilica).

Integrazione plastica degli intonaci (CAM26_A.10.010.090.A)- Eventuali zone mancanti saranno reintegrate con intonaco ecocompatibile a base di calce naturale e senza la presenza all'interno di esso di malte cementizie.

Fornitura e posa in opera di Primer a base di silani e silossani in emulsione acquosa, uniformante e traspirante (tipo Silancolor Primer), per uniformare l'assorbimento del supporto e renderlo idoneo alla successiva applicazione delle finiture. Il Primer svolge un'azione uniformante sulle superfici senza comprometterne la traspirabilità e garantisce un'estesa protezione dall'aggressione chimica, dai raggi U.V. e dall'umidità in genere. Applicata a pennello. (NP017)

Preparazione delle superfici da tinteggiare con fondo intermedio uniformante a base di puro silicato di potassio stabilizzato e olio di pino a norma DIN 18363 (tipo Biocalce Silicato Fondo Fino), specifico per omogeneizzare l'aspetto materico di fondi prima dell'applicazione dei cicli decorativi ai silicati. A ventilazione naturale attiva nella diluizione degli inquinanti indoor, GreenBuilding Rating 4, specifico anche per fondi disomogenei nell'Edilizia del Benessere e nel Restauro Storico posto sotto tutela dalle Soprintendenze dei Beni Ambientali e Architettonici. (NP018)
Tinteggiatura con pittura murale su intonaco ad altissima traspirabilità, protetta con olio di pino a norma DIN 18363, con pittura murale di terre colorate naturali e puro silicato di potassio (tipo Biocalce Silicato Puro Pittura), a ventilazione naturale attiva nella diluizione degli inquinanti indoor, GreenBuilding Rating 4. (NP019)

Protezione finale

(CAM26_A.10.010.100.A) - Al termine delle suddette operazioni la superfice sarà protetta con la stesura di un prodotto idrorepellente antigraffiti

DETTAGLIO 6 - STEMMA

Pulitura

Trattamento biocida (CAM 26_A.06.010.010.A) volto a eliminare la presenza di muschi e licheni, si effettua mediante la stesura di un prodotto biocida dato a pennello o nebulizzato almeno due volte con un intervallo di circa dieci giorni. La zona trattata sarà protetta da un telo di polietilene. La rimozione sarà eseguita in fase di pulitura con un lavaggio con idropulitrice a pressione regolabile.
La pulitura chimica (CAM26_A.11.010.006.A) si effettua previo utilizzo di impacchi e lavaggi di compresse di polpa di carta imbevute in soluzione di sali inorganici.

Consolidamento

(CAM26_A.11.010.005.B) Il consolidamento delle parti marmoree decoese si effettua con silicato di etile dato a pennello per imbibizione.
Riadesione delle scaglie e dei frammenti distaccati va effettuata mediante l'utilizzo di resina epossidica. Laddove si rinvenissero elementi decorativi di maggior rilievo già distaccatisi e conservati altrove, se ritenuti idonei, andranno riancorati nel loro assetto con perni in vetro resina e incollati con resina epossidica.
Reintegrazione plastica (stuccatura) (CAM26_A.11.010.007.B) Si effettua con malta a base di grassello di calce e polvere di marmo di vario colore e granulometria.
Reintegrazione cromatica (CAM26_A.11.010.007.B) - Si esegue a velatura con l'utilizzo di colore ad acquerello al fine di patinare la stuccatura.

Protezione finale

(CAM26_A.11.010.008.A) Si effettua con applicazione di prodotto idrorepellente a base di polisilossani.
Con la D.L. si potrà concordare l'eventuale applicazione di un prodotto antiscritta.

DETTAGLIO 9 – PORTALE E PORTONE

DETTAGLIO 9A – CORNICE IN PIETRA

Pulitura

Rimozione dei depositi incoerenti (CAM26_A.11.010.014.b) - Si eseguirà sulla superfice ben conservata mediante l'utilizzo di pennelli a setole morbide e micro aspiratori.
Rimozione dei depositi coerenti - Sarà volta alla rimozione del particellato adeso alla superfice e si esegue mediante lavaggi di acqua con sistemi di atomizzazione o con impacchi di sali inorganici ove necessario.

Consolidamento già realizzato nell'intervento del 2023 non oggetto del presente appalto.

Protezione finale

(CAM26_A.11.010.016.B)Si esegue sull'intera superfice mediante applicazione a pennello di un prodotto idrorepellente a base di polisilossani. Si terminerà la fase di protezione con un prodotto antigraffiti dato a pennello solo dopo aver rispettato i tempi di asciugatura del prodotto precedentemente dato.

DETTAGLIO 9B – ASTA IN FERRO

Trattamento dell'asta di congiunzione in ferro (CAM26_A.13.010.030.A)-Sarà eseguito mediante un prodotto convertitore di ruggine.

DETTAGLIO 9C – PORTONE IN FERRO E LEGNO

(NP012) Recupero del portone in legno corazzato con lamiera in metallo, NP.012 comprendente lo smontaggio del portone, della ferramenta, e messa a ricovero per recupero e riutilizzo; consolidamento e reintegrazione delle lacune, con sostituzione di parti lignee non recuperabili con essenze della stessa natura dell'esistente; rimessa a piombo con staffe e/o sostituzioni di eventuali (cunei) perni in legno; sostituzione dei morali ammalorati, stuccaggio di piccole cune con stucco di polvere di legno della stessa essenza dell'esistente e legnate naturale; recupero di tutta la ferramenta originaria con sabbiatura a bassa pressione, rimontaggio in opera della ferramenta, perfettamente funzionante. E' compresa la maggiore incidenza dei materiali necessari per il recupero delle parti lignee e della ferramenta. Il manufatto va riportato al suo assetto originario. Pertanto, occorre rimuovere e sostituire lo stipite esterno, soprammesso al portale. I cardini vanno registrati, e laddove sono presenti ispessimenti dovuti all'uso di vernici soprammesse o parti arrugginite, vanno puliti e trattati con convertitori di ruggine. Va eseguito un ripristino funzionale di apertura e chiusura su tutta la carpenteria del portone, da eseguirsi anche a recupero degli impedimenti derivanti dalla struttura in legno. La serratura in ferro deve essere smontata, pulita e trattata con inibitori di corrosione, ripristinati o sostituiti, laddove non è possibile il recupero, i pezzi mancanti che la compongono, al fine di tornare a svolgere la sua funzione di apertura e chiusura. Le toppe presenti sui pannelli in ferro del portale non andranno rimosse, perché, in quanto frutto di interventi eseguiti molto indietro nel tempo, sono storicizzate e perché a tutt'oggi risultano essere bene aderenti al supporto sottostante e non danneggiate. Sulle parti laterali in legno del portone particolarmente compromesse, occorre eseguire una tassellatura con legno di eguale essenza. La superficie delle zone lignee esposte va sverniciata con prodotti a base di sostanze naturali e inorganiche; dopo di ché va eseguita una spolveratura e una disinfestazione preventiva con antitarlo mediante siringa o per imbibizione a pennello; successivamente la superfice va trattata con un consolidante a base di resine acriliche. Le piccole lacune del legno potranno essere integrate con resine epossidiche. La pulitura della superfice in ferro, volta a rimuovere lo stato di sporco incoerente, come polveri sottili, polvere di ruggine, verrà eseguita con spazzole e pennelli con setole morbide. Verrà poi eseguita una rimozione delle vecchie vernici soprammesse ed oramai degradate, dello strato di sporco coerente e della ruggine aderente e non aderente mediante sverniciatore in polvere a base di sostanze naturali ed inorganiche e con spazzole e getti d'acqua a pressione. Dovrà essere eseguito un trattamento con inibitori di corrosione. Sarà effettuata la chiusura dei piccoli fori presenti sulla superfice dei pannelli con integrazione di resine bicomponenti per il ferro. La superficie così tratta dovrà essere protetta da prodotto che la ripari dagli agenti atmosferici; potrà essere usata una resina acrilica da applicare a pennello sulla superficie da trattare. La superfice lignea va verniciata e protetta. Si concorderà con la Direzione Lavori l'impiego di una vernice acrilica da utilizzare sula superfice in ferro, nonché sulla superfice lignea, al fine di conferire il colore desiderato. Al termine dovrà essere applicato una protezione idrorepellente antigraffiti, avendo cura di rispettare i giusti tempi di asciugatura dei prodotti precedentemente applicati.

DETTAGLIO 10 – COLONNA E BASAMENTO

DETTAGLIO 10A – COLONNA IN STUCCO SCALANATA

Pulitura

Disinfestazione con prodotto biocida (CAM26_A.06.010.010.A)- Si eseguirà applicando un prodotto biocida dato a pennello a spruzzo applicandolo due volte con intervallo di circa dieci giorni. Le parti trattate saranno coperte con teli in polietilene. La rimozione del prodotto sarà fatta dopo la pulitura con acqua e idropulitrice a pressione regolabile.

Trattamento desalinizzante (CAM26_A.06.010.020.A) - Avverrà tramite applicazione di fogli di carta giapponese ed acqua distillata. L'operazione verrà ripetuta più volte.

Consolidamento

Consolidamento della decoesione dei vari strati che compongono il manufatto (CAM26_A.10.010.060.A)- Si eseguirà sulle parti dove sono presenti distacchi superficiali e decoesioni con infiltrazioni localizzate di prodotto consolidante, da individuare a secondo delle problematiche del caso (silicato di etile, nano calci, microemulsioni di resina acrilica).

Integrazione plastica degli intonaci (CAM26_A.10.010.090.A)- Eventuali zone mancanti saranno reintegrate con intonaco ecocompatibile a base di calce naturale e senza la presenza all'interno di esso di malte cementizie.

Fornitura e posa in opera di Primer a base di silani e silossani in emulsione acquosa, uniformante e traspirante (tipo Silancolor Primer), per uniformare l'assorbimento del supporto e renderlo idoneo alla succesiva applicazione delle finiture. Il Primer svolge un'azione uniformante sulle superfici senza comprometterne la traspirabilità e garantisce un'estesa protezione dall'aggressione chimica, dai raggi U.V. e dall'umidità in genere. Applicata a pennello. (NP017)
Preparazione delle superfici da tinteggiare con fondo intermedio uniformante a base di puro silicato di potassio stabilizzato e olio di pino a norma DIN 18363 (tipo Biocalce Silicato Fondo Fino), specifico per omogeneizzare l'aspetto materico di fondi prima dell'applicazione dei cicli decorativi ai silicati. A ventilazione naturale attiva nella diluizione degli inquinanti indoor, GreenBuilding Rating 4, specifico anche per fondi disomogenei nell'Edilizia del Benessere e nel Restauro Storico posto sotto tutela dalle Soprintendenze dei Beni Ambientali e Architettonici. (NP018)
Tinteggiatura con pittura murale su intonaco ad altissima traspirabilità, protetta con olio di pino a norma DIN 18363, con pittura murale di terre colorate naturali e puro silicato di potassio (tipo Biocalce Silicato Puro Pittura), a ventilazione naturale attiva nella diluizione degli inquinanti indoor, GreenBuilding Rating 4. (NP019)

Protezione finale

(CAM26_A.10.010.100.A)- Al termine delle suddette operazioni la superfice sarà protetta con la stesura di un prodotto idrorepellente antigraffiti

DETTAGLIO 10B – BASE IN MARMO

Pulitura

CAM26_A11.010.006.A Pulitura di marmi esterni • rimozione di depositi superficiali incoerenti a secco mediante l'uso di spazzole e pennelli morbidi; • rimozione assorbimento di ossidi di ferro, emersi a causa della
lunga permanenza in ambiente estremamente umido mediante applicazione di compresse assorbenti a base di sepiolite; • rimozione di depositi superficiali coerenti, incrostazioni, concrezioni e fissativi alterati mediante applicazione di compresse di polpa di carta imbevute di soluzioni di sali inorganici

Consolidamento

Consolidamento della decoesione degli strati superficiali (CAM26_A.11.010.005.B) - L'intera superfice verrà trattata con un consolidante a base di silicato di etile dato a pennello per impregnazione. Sarà utilizzato in maniera più puntuale sulle zone che si presentano maggiormente esfoliate e decoese. Negli interstizi tra le pietre, ove sono presenti fessurazioni di diverse entità verranno eseguite infiltrazioni con siringa, a base di silicato di etile, nanocalci, microemulsioni acriliche o malte idrauliche. Il prodotto da scegliere lo si deciderà dopo aver eseguito opportuni test in cantiere sulle zone da trattare e secondo della profondità del vuoto da colmare.
Riadesione di scaglie e di frammenti - Verrà effettuato mediante ancoraggi di scaglie e frammenti distaccati utilizzando come collante resine epossidiche; quando il distacco interesserà frammenti più grandi, la riadesione avverrà con resine epossidiche e con l'ausilio di perni in vetro resina.
Stuccatura delle fughe, delle macro e delle micro fratture (CAM26_A.11.010.007.B) - Si effettua con l'integrazione plastica e cromatica di piccole parti del manufatto mediante l'uso di malta composta da grassello di calce e inerte (polvere di marmo e sabbia). La malta dovrà essere idonea al manufatto per colore e per granulometria.

Protezione finale

(CAM26_A.11.010.008.A) - Si eseguirà mediante applicazione a pennello di silicato di etile in giusta diluizione. Si potrà terminare questa operazione applicando sempre a pennello un protettivo idrorepellente anti graffiti, e lo si stenderà solo dopo aver rispettato i tempi di asciugatura del silicato.

DETTAGLIO 10C – BASAMENTO IN PIPERNO

Pulitura

Disinfestazione con prodotto biocida (CAM26_A.06.010.010.A) e successiva pulitura (CAM26_A.11.010.014.B) - E' un trattamento propedeutico al restauro. Sarà effettuata una devitalizzazione e una prima rimozione di muschi e licheni eseguita sulle zone interessate.
Una prima rimozione sarà effettuata in maniera meccanica mediante l'uso di bisturi e raschietti; seguirà poi la stesura di un prodotto biocida da applicare per due volte con intervallo di circa dieci giorni; le zone trattate verranno coperte con un telo in polietilene, e

successivamente verranno abbondantemente risciacquate con utilizzo di idropulitrice a pressione regolabile.

Consolidamento

Consolidamento della decoesione degli strati superficiali (CAM26_A.11.010.013.B) - L'intera superfice verrà trattata con un consolidante a base di silicato di etile dato a pennello per impregnazione. Sarà utilizzato in maniera più puntuale sulle zone che si presentano maggiormente esfoliate e decoese. Negli interstizi tra le pietre, ove sono presenti fessurazioni di diverse entità verranno eseguite infiltrazioni con siringa, a base di silicato di etile, nanocalci, microemulsioni acriliche o malte idrauliche. Il prodotto da scegliere lo si deciderà dopo aver eseguito opportuni test in cantiere sulle zone da trattare e secondo della profondità del vuoto da colmare.

Riadesione di scaglie e di frammenti - Verrà effettuato mediante ancoraggi di scaglie e frammenti distaccati utilizzando come collante resine epossidiche; quando il distacco interesserà frammenti più grandi, la riadesione avverrà con resine epossidiche e con l'ausilio di perni in vetro resina.

Stuccatura delle fughe, delle macro e delle micro fratture (CAM26_A.11.010.015.A) - Si effettua con l'integrazione plastica e cromatica di piccole parti del manufatto mediante l'uso di malta composta da grassello di calce e inerte (polvere di marmo e sabbia). La malta dovrà essere idonea al manufatto per colore e per granulometria.

Protezione finale

(CAM26_A.11.010.016.B) - Si eseguirà mediante applicazione a pennello di silicato di etile in giusta diluizione. Si potrà terminare questa operazione applicando sempre a pennello un protettivo idrorepellente anti graffiti, e lo si stenderà solo dopo aver rispettato i tempi di asciugatura del silicato.

DETTAGLIO 11 – DIPINTO MURALE

Pulitura

Rimozione dei depositi incoerenti (CAM26_A.16.010.003.B) - Si effettua mediante l'aspirazione e la rimozione del particellato incoerente con pennelli in setole morbide e spugne in lattice vulcanizzato. Si presterà grande attenzione alle parti dove il colore appare meno aderente alla superficie sottostante, dove spolvera e/o sono presenti scaglie della pellicola pittorica.

La pulitura chimica per rimuovere i depositi coerenti ed eventuali ridipinture -Si effettua mediante l'utilizzo di compresse di polpa di cellulosa con soluzione di sali inorganici in sospensione interposti sulla superfice da fogli di carta giapponese, previa realizzazione di saggi per stabilire la scelta delle soluzioni e i tempi di applicazione.

Estrazione dei Sali solubili (CAM26_A.06.010.020.A) - Le efflorescenze di sali solubili presenti sul manufatto andranno rimosse mediante l'applicazione di carta giapponese ed acqua demineralizzata su tutta la superfice del dipinto.

Consolidamento

Consolidamento della pellicola pittorica (CAM26_A.17.010.010.a) - Viene effettuato facendo riaderire il colore polverizzato e le scaglie del film pittorico sollevatesi a causa delle efflorescenze saline con l'utilizzo di resina acrilica a bassa concentrazione, con interposizione di fogli di carta giapponese e con successiva pressione a spatola. Dopo aver verificato che sono presenti distacchi tra intonachino e strati di preparazione alla struttura muraria, si valuterà se eseguire un trattamento di riadesione tra le parti. In tal caso si eseguiranno iniezioni di resina acrilica in emulsione per far aderire intonachino e arriccio. Mentre sui distacchi di grande entità le iniezioni verranno effettuate con Boiacca a base di calce idraulica fluida.

Stuccatura delle lesioni e delle mancanze (CAM26_A.16.010.004.A) - Le lesioni, le fessurazioni e le zone che presentano cadute di strati di intonaco verranno trattate mediante stuccatura da eseguirsi con malta a base di grassello di calce, sabbia di fiume o polvere di marmo.

Reintegrazione cromatica (CAM26_A.16.010.005.A) Si effettua con l'utilizzo di colori ad acquerello dati a velinatura da eseguirsi sulle mancanze della pellicola pittorica e sulle abrasioni.

Con la D.L. verrà decisa la tipologia di integrazione delle parti dipinte (rigatino e integrazione cromatica).

DETTAGLIO 12 – STATUE

Pulitura
Trattamento con biocida (CAM26_A.06.010.010.A) - si applica un prodotto biocida a spruzzo in due volte con intervallo di sette/dieci giorni. Le parti, durante il trattamento, dovranno essere coperte con un telo di polietilene. Il prodotto sarà rimosso in fase di pulitura chimica previo abbondante lavaggio.
La pulitura chimica (CAM26_A.16.010.008.B) La rimozione dei depositi sarà effettuata con lavaggi con acqua atomizzata. Le zone che presenteranno incrostazioni più tenaci saranno trattate con impacchi con polpa di carta e carbonato di ammonio in giusta diluizione.
Consolidamento
Il consolidamento dei distacchi preparatori (CAM26_A.16.010.007.A) sarà effettuato sulle fratture e sulle parti che presentano vuoti e discrepanze mediante infiltrazione con siringa e si potrà optare per micro emulsioni acriliche o nanocalci.
In questa fase verranno controllati tutte le staffe che reggono le sculture per verificare la loro tenuta.
Reintegrazione cromatica delle fratture e delle lacune e delle microfratture (CAM26_A.16.010.009.A-CAM26_A.16.010.010.A) Si esegue con grassello di calce e inerti di vario tipo, la granulometria e la colorazione degli inerti dovrà accordarsi al manufatto originale circostante.
Protezione finale
CAM 26. A.16.010.040.a Si effettua apponendo con un pennello un prodotto idrorepellente a base di silossani sull'intera superfice delle sculture. Si terminerà la lavorazione mediante l'applicazione di un prodotto antigraffiti dato anch'esso a pennello solo dopo la corretta asciugatura del prodotto precedente.

DETTAGLIO 13 – GRATE
Pulitura
Rimozione di depositi incoerenti (CAM26_A.13.010.028.A) - verrà effettuata attraverso micro aspiratura e previo l'utilizzo di pennelli a setole morbide.
Trattamento con inibitore di corrosione per il ferro (CAM26_A.13.010.030.A) Verrà effettuato con applicazione di un convertitore di ruggine steso a pennello sulla superfice ferrosa.
Protezione
Protezione finale della superfice in ferro (CAM26_A.13.010.031.A)- Si esegue applicando un prodotto idrorepellente a base di resine acriliche e con additivi antiossidanti.

DETTAGLIO 14 – 15 – 16 – 17 – PARASTE E COLONNE INTERNE
Pulitura
Trattamento desalinizzante (CAM26_A.06.010.020.A) - Avverrà tramite applicazione di fogli di carta giapponese ed acqua distillata. L'operazione verrà ripetuta più volte.
Consolidamento
La ricostruzione plastica delle parti murarie mancanti per modellare le scalanature (CAM26_A16.010.009.B)- Sarà eseguita con intonaco ecocompatibile riciclabile con inerte a base di calce idraulica di natura pozzolanica.
Fissaggio di eventuali stucchi distaccati (CAM26_A.10.010.140.A)
Spicconatura accurata di intonaci laddove sia necessario (CAM26_A.02.040.410.A)
Finitura dell'intonaco - Sarà eseguita mediante stesura a mano dell'intonaco a base di calce idraulica di natura pozzolanica.
Integrazione cromatica per lavorazioni in finto marmo (CAM26_A.16.010.010.B) - Le parti di intonaco ricostruite andranno reintegrate in finto marmo rosso di Verona con colori a calce per riproporre il motivo già esistente.
Protezione finale
(CAM26_A.10.010.100.A)Verrà utilizzato sulle superfici un prodotto a base di resina acrilica o a base di silicato di metile in giusta diluizione.

CANCELLO IN FERRO
Ripristino dell'assetto originario del manufatto allo scopo di renderlo idoneo alla sua funzione di protezione dello spazio retrostante.
Recupero e messa a piombo della cancellata e del cancello in NP.011 ferro battuto per ripristinare lo stato di conservazione di tutte le parti strutturali, funzionali e decorative che lo compongono, anche con l'aggiunta di elementi di nuova realizzazione. La lavorazione viene eseguita mediante le seguenti operazioni:

Occorre riportare in asse il pannello centrale a destra, oggi completamente fuori asse. Le due ante di ingresso del pannello centrale vanno ripristinate e riportate in asse. I cardini vanno registrati al fine di rendere scorrevole l'apertura e la chiusura del cancello. La serratura deve essere smontata, e sostituita. La "cartella" deve essere pulita e trattata con inibitori di corrosione; dovranno essere ripristinati e/o sostituiti i pezzi mancanti che la compongono, al fine di tornare a svolgere la sua funzione di apertura/chiusura. Gli elementi deteriorati devono essere recuperati, se possibile, o in alternativa sostituiti. L'integrazione delle parti mancanti deve avvenire con elementi della stessa forma e modalità di connessione agli elementi in sito, Occorre registrare tutti gli elementi del cancello, come i montanti, traversi, i collegamenti, gli elementi decorativi, le lance, e, laddove mancano, integrarli, procedendo alla rimozione di tutti gli elementi non originali frutto di interventi grossolani successivi.
Si dovrà intervenire in maniera puntuale su tutti gli elementi di giunzione presenti sul manufatto al fine di renderli idonei ad assolvere la loro funzione originaria. Tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite mediante saldatura e/o "battitura e chiodatura" e "riscaldamento e battitura" Gli elementi di nuovo inserimento dovranno essere della stessa forma e dimensioni di quelli esistenti. Il prezzo comprende lo smontaggio dei pannelli, l'eliminazione delle parti incongrue, la sostituzione degli elementi mancanti e/o corrosi con elementi di nuova realizzazione, anche degli organi di movimentazione del cancello e degli elementi di fissaggio al terreno, la stabilizzazione e il riallineamento dei traversi, il rimontaggio.

Art. 1.7
MODIFICHE E VARIANTI IN CORSO DI ESECUZIONE

Ai sensi dell'art. 120, comma 15-bis del d.lgs. n. 36/2023, la Stazione Appaltante provvede, in via preliminare e mediante contraddittorio con il progettista e l'appaltatore, alla verifica degli eventuali errori od omissioni presenti nella progettazione esecutiva, i quali potrebbero compromettere, anche solo parzialmente, la corretta realizzazione dell'opera o la sua successiva utilizzazione. A seguito di tale verifica, vengono tempestivamente individuate le soluzioni progettuali esecutive più idonee, nel rispetto del principio del risultato.

Il contratto di appalto, ai sensi dell'art. 120 del d.lgs. 36/2023, viene modificato senza ricorrere ad una nuova procedura di affidamento se:

a. le modifiche sono previste in clausole precise ed inequivocabili nei documenti di gara iniziali (anche in clausole di opzione);

b. si rendono necessari lavori supplementari non inclusi nell'appalto iniziale per i quali un cambiamento del contraente risulta impraticabile per motivi economici o tecnici, o comporti notevoli disagi o un incremento dei costi per la stazione appaltante; *in questo caso il contratto può essere modificato solo se l'aumento di prezzo non eccede il 50% del valore del contratto iniziale. In caso di più modifiche successive, la limitazione si applica al valore di ciascuna modifica. Tali modifiche successive non eludono l'applicazione del codice.*

c. si rendono necessarie modifiche in corso di esecuzione a causa di circostanze imprevedibili da parte della stazione appaltate denominate "varianti in corso d'opera"; *in questo caso il contratto può essere modificato solo se l'aumento di prezzo non eccede il 50% del valore del contratto iniziale. In caso di più modifiche successive, la limitazione si applica al valore di ciascuna modifica. Tali modifiche successive non eludono l'applicazione del codice.*

Rientrano in queste circostanze:

- nuove disposizioni legislative o regolamentari o da provvedimenti sopravvenuti di autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
- eventi naturali straordinari e imprevedibili e i casi di forza maggiore che incidono sui beni oggetto dell'intervento;
- rinvenimenti, imprevisti o non prevedibili con la dovuta diligenza nella fase di progettazione;
- difficoltà di esecuzione derivanti da cause geologiche, idriche e simili, non prevedibili dalle parti in base alle conoscenze tecnico-scientifiche consolidate al momento della progettazione.

d. un nuovo contraente sostituisce l'aggiudicatario dell'appalto nel caso di:

- modifiche soggettive implicanti la sostituzione del contraente originario previste in clausole chiare, precise ed inequivocabili nei documenti di gara;
- successione di un altro operatore economico (che soddisfi gli iniziali criteri di selezione) per causa di morte o insolvenza o a seguito di ristrutturazioni societarie dell'aggiudicatario, purché ciò non implichi ulteriori modifiche sostanziali al contratto e non sia finalizzato ad eludere l'applicazione del codice (salvo art. 124 del codice);
- assunzione degli obblighi del contraente principale da parte della stazione appaltante nei confronti dei suoi subappaltatori.

e. il valore della modifica è al di sotto delle soglie di rilevanza europea di cui all'art. 14 del codice;

f. il valore della modifica è < 15 % del valore iniziale del contratto.

g. le modifiche non sono sostanziali.

Le modifiche e le varianti sono autorizzate dal RUP secondo quanto previsto dall'ordinamento della stazione appaltante, senza necessità di procedere ad una nuova procedura di affidamento e purchè la struttura del contratto e l'operazione economica ad esso collegata rimangano inalterate.

Se in corso di esecuzione si rende necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza di 1/5 dell'importo contrattuale, la stazione appaltante può imporre all'appaltatore l'esecuzione delle prestazioni alle condizioni originariamente previste. In questo caso l'appaltatore non può far valere la risoluzione del contratto.

Il contratto è sempre modificabile ai sensi dell'art. 9[(5)] del codice e nel rispetto delle clausole di rinegoziazione. Nel caso in cui queste non siano previste, la richiesta di rinegoziazione va avanzata senza ritardo e non giustifica, di per sé, la sospensione dell'esecuzione del contratto. Il RUP provvede a formulare la proposta di un nuovo accordo entro un termine non superiore a 3 mesi. Nel caso in cui non si pervenga al nuovo accordo entro un termine ragionevole, la parte svantaggiata può agire in giudizio per ottenere l'adeguamento del contratto all'equilibrio originario, salva la responsabilità per la violazione dell'obbligo di rinegoziazione.

Nei casi di modifica del contratto previsti alle lettere b) e c), la stazione appaltante pubblica un avviso di intervenuta modifica sulla Gazzetta ufficiale della Repubblica italiana.

Il RUP comunica e trasmette all'ANAC le modifiche o varianti in corso d'opera del contratto individuati. Nel caso in cui l'ANAC accerti l'illegittimità della variante in corso d'opera approvata, esercita i poteri di cui all'art. 222 del codice.

In particolare l'ANAC sovrintende al rispetto del divieto di aggiudicare contratti mediante modalità differenti da quelle ordinarie e svolge un'attività di controllo sull'esatto utilizzo delle disposizioni eccezionali previste per le situazioni di somma urgenza e per gli interventi di protezione civile, ai sensi degli artt. 140 e 140-bis del codice.

In caso di inadempimento agli obblighi di comunicazione e trasmissione delle modifiche e delle varianti in corso d'opera previsti dall'allegato II.14 del codice, si applicano le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'art. 222, c. 13 del codice.

Le variazioni sono valutate in base ai prezzi di contratto ai sensi dell'allegato II.14 art. 5 c.7 e 8, tuttavia, se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale, si provvede alla formazione di nuovi prezzi. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono valutati:

- desumendoli dai prezzari di cui all'art. 41 del codice, ove esistenti;
- ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, e approvati dal RUP.

Qualora dai calcoli effettuati risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi, prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori, sono approvati dalla stazione appaltante, su proposta del RUP.

Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

CAPITOLO 2

DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

Art. 2.1
OSSERVANZA DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE

Il capitolato speciale d'appalto è diviso in due parti, una contenente la descrizione delle lavorazioni e l'altra la specificazione delle prescrizioni tecniche e delle prestazioni; esso illustra in dettaglio:

- nella prima parte tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto, anche a integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del progetto esecutivo;
- nella seconda parte le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni; nel caso in cui il progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricati, ne sono precisate le caratteristiche principali, descrittive e prestazionali, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte del direttore dei lavori, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e nel Capitolato Generale d'Appalto.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni impartite dalle AUSL, alle norme CEI, UNI, CNR.

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al d.lgs. 81/2008, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al d.P.C.M. 1 marzo 1991 riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", alla L 447/95 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e relativi decreti attuativi, al d.m 37/2008 (Regolamento concernente ...attivita' di installazione degli impianti all'interno degli edifici), al d.lgs. 152/2006 (Norme in materia ambientale) e alle altre norme vigenti in materia.

Art. 2.2
DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO E DISCORDANZE

Sono parte integrante del contratto di appalto, oltre al presente Capitolato speciale d'appalto, il Capitolato generale d'appalto, di cui al d.m. 145/2000 per quanto non in contrasto con il presente capitolato o non previsto da quest'ultimo, e la seguente documentazione:

a) l'elenco dei prezzi unitari, ovvero il modulo compilato e presentato dall'appaltatore in caso di offerta prezzi;
b) il cronoprogramma;
c) le polizze di garanzia;
d) il Piano di Sicurezza e di Coordinamento ed i piani di cui all'art. 100 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.;
e) l'eventuale offerta tecnica dell'Appaltatore, in caso di procedura con OEPV che la preveda;
f) i seguenti elaborati di progetto:

	COD.	ELABORATI GENERALI	FORMATO	SCALA
1	PE_E_00_EE	ELENCO ELABORATI	A4	-
2	PE_E_01_RG	RELAZIONE GENERALE	A4	-
3	PE_E_02_RS	RELAZIONE SPECIALISTICA – EVOLUZIONE STORICA DEL BENE E DEL CONTESTO	A4	-
4	PE_E_03_RIR	RELAZIONE SPECIALISTICA - INTERVENTI DI RESTAURO A PARTIRE DAL 1980	A4	
5	PE_E_04_RIS	RELAZIONE SPECIALISTICA - ESITI DELLE ISPEZIONI E DEI SONDAGGI	A4	-

6	PE_E_05_RAMD	RELAZIONE SPECIALISTICA - ANALISI MATERICA E DEGRADO	A4	-
7	PE_E_06_DF	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	A3	-
8	PE_E_07_MAN	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI - MANUALE D'USO	A4	-
9	PE_E_08_MAN	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI - MANUALE DI MANUTENZIONE	A4	-
10	PE_E_09_MAN	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI – PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	A4	-
11	PE_E_10_CAM	RELAZIONE TECNICA ED ELABORATI DI APPLICAZIONE DEI CRITERI MINIMI AMBIENTALI (CAM) DI RIFERIMENTO (DM 25 novembre 2025)	A4	-
		ELABORATI TECNICO ECONOMICI		
12	PE_TE_01_IM	QUADRO DI INCIDENZA DELLA MANODOPERA	A4	-
13	PE_TE_02_CRO	CRONOPROGRAMMA	A4	-
14	PE_TE_03_EP	ELENCO DEI PREZZI UNITARI E ANALISI	A4	-
15	PE_TE_04_CME	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO	A4	-
16	PE_TE_05_QE	QUADRO ECONOMICO	A4	-
17	PE_TE_06_SC	SCHEMA DI CONTRATTO	A4	-
18	PE_TE_07_CSA	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO	A4	-
		ELABORATI SICUREZZA		
19	PE_ES_01_PSC	AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO DI CUI ALL'ARTICOLO 100 DEL DL 9 APRILE 2008, N. 81 CON ALLEGATI	A4	-
20	PE_ES_02_FA	FASCICOLO ADATTATO ALLE CARATTERISTICHE DELL'OPERA, RECANTE I CONTENUTI DI CUI ALL'ALLEGATO XVI AL DL 9 APRILE 2008, N. 81	A4	-
21	PE_ES_03_PON	SCHEMA GRAFICO PONTEGGIO		1:100
22	PE_ES_04_PON	RELAZIONE CALCOLO PONTEGGIO	A4	
		ELABORATI GRAFICI		
		I**NQUADRAMENTO**		
23	PE_G_IN_01	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E URBANO		varie
24	PE_G_IN_02	EVOLUZIONE STORICA DELL'AMBITO URBANO		varie
		RILIEVO GEOMETRICO DIMENSIONALE		
25	PE_G_RIL_01	RILIEVO GEOMETRICO - PIANTA DELLE COPERTURE		varie
26	PE_G_RIL_02	RILIEVO GEOMETRICO – PROSPETTO SUD - PROSPETTO EST		varie
27	PE_G_RIL_03	RILIEVO GEOMETRICO – PROSPETTO NORD – PROSPETTO OVEST		varie
28	PE_G_RIL_04	RILIEVO GEOMETRICO – SEZIONE AA – SEZIONE BB		varie
29	PE_G_RIL_05	RILIEVO GEOMETRICO – SEZIONE CC – SEZIONE DD		varie
30	PE_G_RIL_06	RILIEVO GEOMETRICO – PROSPETTI INTERNI		varie
31	PE_G_RIL_07	RILIEVO GEOMETRICO – DETTAGLIO CUPOLA		varie
32	PE_G_RIL_08	RILIEVO GEOMETRICO – IPOGRAFIA		varie
		RILIEVO MATERICO E DELLE TECNICHE COSTRUTTIVE		
33	PE_M_RIL_09	RILIEVO MATERICO - PIANTA DELLE COPERTURE		varie
34	PE_M_ RIL_10	RILIEVO MATERICO – PROSPETTO SUD - PROSPETTO EST		varie
35	PE_M_ RIL_11	RILIEVO MATERICO – PROSPETTO NORD – PROSPETTO OVEST		varie
36	PE_M_RIL_12	RILIEVO MATERICO – SEZIONE AA-BB		varie
37	PE_M_ RIL_13	RILIEVO MATERICO – SEZIONE CC-DD		varie
38	PE_M_ RIL_14	RILIEVO MATERICO – PROSPETTI INTERNI		varie
39	PE_M_ RIL_15	RILIEVO MATERICO – DETTAGLIO CUPOLA		varie
40	PE_M_ RIL_16	RILIEVO MATERICO – IPOGRAFIA		varie
		RILIEVO DEL DEGRADO		
41	PE_D_ RIL_17	RILIEVO DEGRADO - PIANTA DELLE COPERTURE		varie
42	PE_D_ RIL_18	RILIEVO DEGRADO – PROSPETTO SUD - PROSPETTO EST		varie
43	PE_D_ RIL_19	RILIEVO DEGRADO – PROSPETTO NORD – PROSPETTO OVEST		varie
44	PE_D_ RIL_20	RILIEVO DEGRADO – SEZIONE AA-BB		varie
45	PE_D_ RIL_21	RILIEVO DEGRADO – SEZIONE CC-DD		varie
46	PE_D_ RIL_22	RILIEVO DEGRADO – PROSPETTI INTERNI		varie
47	PE_D_ RIL_23	RILIEVO DEGRADO – DETTAGLIO CUPOLA		varie
48	PE_D_ RIL_24	RILIEVO DEGRADO – IPOGRAFIA		varie

		PROGETTO DI RESTAURO		
49	PE_D_PRO_01	SCHEDE DI RESTAURO IN ESECUZIONE AL PARERE MIC_SABAP-NA_UO20|13/01/2026|0000611-P CON CURRICULUM DEL RESTAURATORE	A4	--
50	PE_G_PRO_01	INTERVENTI DI RESTAURO – CATEGORIE OG2 – OS2A		varie
51	PE_G_PRO_02	OS2A - MODANATURE ARCHITETTONICHE E PARTITI DECORATIVI IN FACCIATA – PRIMO ORDINE		varie
52	PE_G_PRO_03	OS2A - MODANATURE ARCHITETTONICHE E PARTITI DECORATIVI IN FACCIATA – SECONDO ORDINE		varie
53	PE_G_PRO_04	INTERVENTI DI RESTAURO DEL CANCELLO		varie
54	PE_G_PRO_05	OS2A – INTERVENTI PREPARATORI– AREE PER MONITORAGGIO UMIDITA'		varie
55	PE_G_PRO_06	OS2A - COLONNE E PARASTE INTERNE		varie
56	PE_G_PRO_07	OG2 - INTERVENTI SULLE MURATURE E SULLE COPERTURE		varie
57	PE_G_PRO_08	OG2 - INTERVENTI SULLE COPERTURE		varie
58	PE_G_PRO_09	OG2 - SISTEMA DI RIMONTAGGIO DEGLI EMBRICI		varie

Alcuni documenti sopra elencati possono anche non essere materialmente allegati, fatto salvo il capitolato speciale d'appalto e l'elenco prezzi unitari, purché conservati dalla stazione appaltante e controfirmati dai contraenti.

Sono contrattualmente vincolanti per le Parti le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

- il Codice dei contratti - d.lgs. n. 36/2023;
- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori nonchè le norme vincolanti in specifici ambiti territoriali, quali la Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto;
- delibere, pareri e determinazioni emanate dall'Autorità Nazionale AntiCorruzione (ANAC);
- le norme tecniche emanate da C.N.R., U.N.I., C.E.I.

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta alla stazione appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

ovvero

Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: contratto - capitolato speciale d'appalto - elenco prezzi (ovvero modulo in caso di offerta prezzi) - disegni.

Nel caso di discordanze tra le descrizioni riportate in elenco prezzi unitari e quelle brevi riportate nel computo metrico estimativo, se presenti, è da intendersi prevalente quanto prescritto nell'elenco prezzi, anche in relazione al fatto che tale elaborato avrà valenza contrattuale in sede di stipula, diventando allegato al contratto.

Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione dei lavori.

L'appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato avendo gli stessi, per esplicita statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

Art. 2.3
CLAUSOLA SOCIALE - PARI OPPORTUNITÀ E INCLUSIONE LAVORATIVA

In conformità all'art. 57 del d.lgs. 36/2023, la stazione appaltante è tenuta ad inserire nel bando di gara specifiche clausole sociali con le quali sono richieste, come requisiti necessari dell'offerta, misure orientate a

garantire le pari opportunità generazionali, di genere e di inclusione lavorativa per le persone con disabilità o svantaggiate, la stabilità occupazionale del personale impiegato, nonché l'applicazione dei contratti collettivi nazionali e territoriali di settore.

Con riferimento ai CCNL la norma prevede che la stazione appaltante tenga conto dei contratti stipulati dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale e di quelli il cui ambito di applicazione sia strettamente connesso con l'attività oggetto dell'appalto o della concessione svolta dall'impresa anche in maniera prevalente, nonché a garantire le stesse tutele economiche e normative per i lavoratori in subappalto rispetto ai dipendenti dell'appaltatore e contro il lavoro irregolare.

L'appaltatore garantisce, quindi, l'applicazione del contratto collettivo nazionale e territoriale (o dei contratti collettivi nazionali e territoriali di settore) per i propri lavoratori e per quelli in subappalto.

Le attività oggetto del presente Capitolato Speciale d'appalto soddisfano le finalità relative alle pari opportunità, generazionali e di genere secondo quanto stabilito dal d.lgs. 198/2006 *(Codice delle pari opportunit à tra uomo e donna),* oltre a promuovere l'inclusione lavorativa delle persone disabili, in ottemperanza agli obblighi previsti dalla Legge 12 marzo 1999, n. 68 (*Norma per il diritto al lavoro dei disabili)* .

L'appaltatore si impegna, altresì, ad adempiere all'obbligo previsto dall'art. 1, co. 4, Allegato II.3 del codice di riservare sia all'occupazione giovanile che all'occupazione femminile una quota di assunzioni pari ad almeno il 30% di quelle necessarie per l'esecuzione del contratto o per la realizzazione di attività ad esso connesse o strumentali, secondo quanto previsto nei documenti di gara e fatte salve eventuali deroghe adottate ai sensi dell'art. 1, co. 7, dell'Allegato II.3.

Art. 2.4
QUALIFICAZIONE E REQUISITI PER GLI ESECUTORI DI LAVORI[1]

Per i lavori indicati dal presente Capitolato la stazione appaltante verifica l'assenza di cause di esclusione, ai sensi degli artt. 94 e 95 d.lgs. 36/2023, e il possesso dei requisiti di partecipazione dell'operatore economico, consultando il fascicolo virtuale di cui all'articolo 24 e gli altri documenti allegati, tramite l'interoperabilità con la piattaforma digitale nazionale dati di cui all'articolo 50-ter del codice dell'amministrazione digitale - d.lgs. 82/2005 - e con le banche dati delle pubbliche amministrazioni.

Nel dettaglio, l'operatore economico deve possedere l'attestazione di qualificazione secondo quanto disposto dall'art. 100 c. 4 del codice [2].

Gli operatori economici sono qualificati per categorie di opere generali, per categorie di opere specializzate, nonché per prestazioni di sola costruzione e per prestazioni di progettazione e costruzione.

Tabella A

(Art. 46 allegato II.12 d.lgs. 36/2023)

Categorie di opere generali

OG 1	Edifici civili e industriali
OG 2	Restauro e manutenzione dei beni immobili sottoposti a tutela ai sensi delle disposizioni in materia di beni culturali e ambientali
OG 3	Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, linee tranviarie, metropolitane, funicolari, e piste aeroportuali, e relative opere complementari
OG 4	Opere d'arte nel sottosuolo
OG 5	Dighe
OG 6	Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione
OG 7	Opere marittime e lavori di dragaggio
OG 8	Opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica e di bonifica
OG 9	Impianti per la produzione di energia elettrica
OG 10	Impianti per la trasformazione alta/media tensione e per la distribuzione di energia elettrica in corrente alternata e continua e impianti di pubblica illuminazione
OG 11	Impianti tecnologici
OG 12	Opere e impianti di bonifica e protezione ambientale
OG 13	Opere di ingegneria naturalistica

Categorie di opere specializzate

OS 1	Lavori in terra
OS 2-A	Superfici decorate di beni immobili del patrimonio culturale e beni culturali mobili di interesse storico, artistico, archeologico ed etnoantropologico
OS 2-B	Beni culturali mobili di interesse archivistico e librario
OS 3	Impianti idrico-sanitario, cucine, lavanderie
OS 4	Impianti elettromeccanici trasportatori
OS 5	Impianti pneumatici e antintrusione
OS 6	Finiture di opere generali in materiali lignei, plastici, metallici e vetrosi
OS 7	Finiture di opere generali di natura edile e tecnica
OS 8	Opere di impermeabilizzazione
OS 9	Impianti per la segnaletica luminosa e la sicurezza del traffico
OS 10	Segnaletica stradale non luminosa
OS 11	Apparecchiature strutturali speciali
OS 12-A	Barriere stradali di sicurezza
OS 12-B	Barriere paramassi, fermaneve e simili
OS 13	Strutture prefabbricate in cemento armato
OS 14	Impianti di smaltimento e recupero rifiuti
OS 15	Pulizia di acque marine, lacustri, fluviali
OS 16	Impianti per centrali di produzione energia elettrica
OS 17	Linee telefoniche ed impianti di telefonia
OS 18-A	Componenti strutturali in acciaio
OS 18-B	Componenti per facciate continue
OS 19	Impianti di reti di telecomunicazione e di trasmissione dati
OS 20-A	Rilevamenti topografici
OS 20-B	Indagini geognostiche
OS 21	Opere strutturali speciali
OS 22	Impianti di potabilizzazione e depurazione
OS 23	Demolizione di opere
OS 24	Verde e arredo urbano
OS 25	Scavi archeologici
OS 26	Pavimentazioni e sovrastrutture speciali
OS 27	Impianti per la trazione elettrica
OS 28	Impianti termici e di condizionamento
OS 29	Armamento ferroviario
OS 30	Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi
OS 31	Impianti per la mobilità sospesa
OS 32	Strutture in legno
OS 33	Coperture speciali
OS 34	Sistemi antirumore per infrastrutture di mobilità
OS 35	Interventi a basso impatto ambientale

Le categorie sono classificate secondo i livelli di importo riportati all'art. 2 c. 4 dell'allegato II.12 del codice.

Classifiche

a) I: fino a euro 258.000;

b) II: fino a euro 516.000;
c) III: fino a euro 1.033.000;
d) III-bis: fino a euro 1.500.000;
e) IV: fino a euro 2.582.000;
f) IV-bis: fino a euro 3.500.000;
g) V: fino a euro 5.165.000;
h) VI: fino a euro 10.329.000;
i) VII: fino a euro 15.494.000;
l) VIII: oltre euro 15.494.000.

La qualificazione in una categoria abilita l'operatore economico a partecipare alle gare e a eseguire i lavori nei limiti della propria classifica incrementata di un quinto.

L'attestazione di qualificazione, rilasciata secondo la procedura prevista dall'allegato II.12, costituisce condizione necessaria e sufficiente per la dimostrazione della sussistenza dei requisiti di capacità tecnica e finanziaria ai fini dell'affidamento di lavori pubblici.
A partire dal 1° ottobre 2024 tutte le imprese e i lavoratori autonomi che operano nei cantieri temporanei o mobili devono essere in possesso di una specifica patente a crediti per la sicurezza (art. 27, c. 1 del d.lgs. 81/2008), fatta eccenzione per l'operatore economico che dispone dell'attestazione di qualificazione SOA con classificazione pari o superiore alla III (art. 100, c. 4, del codice).

I requisiti di ordine speciale necessari per ottenere la qualificazione sono:

- l'idoneità professionale;
- la capacità economica e finanziaria;
- le capacità tecniche e professionali.

Pertanto, l'operatore economico deve possedere la qualifica richiesta dal bando di gara, dall'avviso o dall'invito a partecipare redatto dalla Stazione Appaltante e disciplinato dal Codice Appalti e dalla norma vigente.

Cat.	Descrizione	Importo	Classifica	
OG2	Restauro e manutenzione dei beni immobili sottoposti a tutela ai sensi delle disposizioni in materia di beni culturali e ambientali	**euro 553.693,42**	III	
OS2A	**CATEGORIA SUBAPPALTABILE** Superfici decorate di beni immobili del patrimonio culturale e beni culturali mobili di interesse storico, artistico, archeologico ed etnoantropologico	**euro 115.806,58**	I	

2.4.1) AVVALIMENTO

Ai sensi dell'art. 132, co. 2, del Codice, trattandosi di contratto concernente i beni culturali, in considerazione della specificità del settore ai sensi dell'articolo 36 del trattato sul funzionamento dell'Unione europea, non si applica l'istituto dell'avvalimento, di cui all'articolo 104 del medesimo Codice.

Art. 2.5
PATENTE A CREDITI PER LA SICUREZZA

L'appaltatore deve essere in possesso della patente a crediti per la sicurezza (art. 27, c.1 del d.lgs. 81/2008) con punteggio pari o superiore a 15 crediti (art. 27, c.10 del d.lgs. 81/2008) o dell'attestazione SOA in classifica pari o superiore alla III (art. 27, c. 15 del d.lgs. 81/2008) in corso di validità.

Prima dell'avvio dei lavori, la stazione appaltante verifica la validità della predetta patente tramite la piattaforma digitale del Ministero competente in quanto le imprese e i lavoratori autonomi non possono operare in cantiere se privi, se questa è sospesa o se il punteggio è inferiore a 15 crediti, tuttavia, è comunque consentito portare a termine le attività oggetto di appalto o subappalto già in corso, a condizione che i lavori eseguiti abbiano superato il 30% del valore complessivo del contratto, fermo restando quanto previsto dall'art. 14 d.lgs. 81/2008 in materia di provvedimenti sanzionatori.

L'inosservanza degli obblighi di cui al presente articolo costituisce grave inadempimento contrattuale, con facoltà per la stazione appaltante di applicare le misure previste dal contratto, ivi incluse le penali e la risoluzione per inadempimento.

L'omessa verifica da parte della stazione appaltante della patente a crediti per la sicurezza comporta ai sensi dell'art. 157, c. 1 lett. c) del d.lgs. 81/2008 una sanzione amministrativa pecuniaria, dell'importo minimo di 711,98 euro e massimo di 2.562,91 euro.

Art. 2.6
ATTIVITÀ DEL DIRETTORE DEI LAVORI

La stazione appaltante, prima dell'avvio della procedura per l'affidamento, nomina, su proposta del responsabile unico del progetto (RUP), un direttore dei lavori per la direzione e il controllo dell'esecuzione dei contratti relativi a lavori. L'attività del direttore dei lavori è disciplinata dall'allegato II.14 del d.lgs. 36/2023.

Il direttore dei lavori è preposto al controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'intervento, opera in piena autonomia e nel rispetto delle disposizioni di servizio impartite dal RUP affinchè i lavori siano eseguiti a regola d'arte e in conformità al progetto e al contratto. Nel caso di interventi particolarmente complessi, può essere supportatto da un ufficio di direzione lavori assumendosi, pertanto, la responsabilità del coordinamento e della supervisione delle relative attività.

Interloquisce, inoltre, in via esclusiva con l'esecutore cui impartisce *ordini di servizio* riguardo agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto; l'esecutore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni ricevute, fatta salva la facoltà di iscrivere le proprie riserve.

Nel dettaglio, il direttore dei lavori:

- prima della consegna dei lavori, redige e rilascia al RUP un'attestazione sullo stato dei luoghi con riferimento all'accessibilità delle aree e degli immobili interessati dai lavori e all'assenza di impedimenti alla realizzabilità del progetto;
- consegna i lavori, accertata l'idoneità dei luoghi, nelle modalità previste dall'articolo Consegna dei lavori;
- provvede all'accettazione di materiali e componenti messi in opera e, in caso contrario, emette motivato rifiuto;
- impartisce gli ordini di servizio[1] all'esecutore per fornirgli istruzioni relative agli aspetti tecnici ed economici dell'appalto; tali disposizioni sono comunicate al RUP e riportano le ragioni tecniche e le finalità perseguite;
- accerta che il deposito dei progetti strutturali delle costruzioni sia avvenuto nel rispetto della normativa vigente e che sia stata rilasciata la necessaria autorizzazione in caso di interventi ricadenti in zone soggette a rischio sismico;
- accerta che i documenti tecnici, le prove di cantiere o di laboratorio e le certificazioni basate sull'analisi del ciclo di vita del prodotto (LCA) relative a materiali, lavorazioni e apparecchiature impiantistiche rispondono ai requisiti di cui al piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione;
- verifica periodicamente il possesso e la regolarità, da parte dell'esecutore e del subappaltatore, della documentazione prevista dalle leggi vigenti in materia di obblighi nei confronti dei dipendenti;
- controlla e verifica il rispetto dei tempi di esecuzione dei lavori indicati nel cronoprogramma allegato al progetto esecutivo e successivamente dettagliati nel programma di esecuzione dei lavori (*quando si utilizzano i metodi e gli strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni, di cui all'articolo 43 e all'allegato I.9 del codice* [2]*, la direzione dei lavori si avvale di modalit à di gestione informativa digitale delle costruzioni*);
- dispone tutti i controlli e le prove previsti dalle vigenti norme nazionali ed europee, dal piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione e dal capitolato speciale d'appalto, redigendone, in caso di accertamento, apposito verbale da trasmettere al RUP (*quando si utilizzano i metodi e gli strumenti di cui all'articolo 43 e all'allegato I.9 del codice , il direttore dei lavori si avvale di modalit à di gestione informativa digitale per la redazione del predetto verbale*);
- verifica, con l'ausilio dell'ufficio di direzione, la presenza in cantiere delle imprese subappaltatrici, nonché dei subcontraenti, accertando l'effettivo svolgimento della parte di prestazioni a essi affidata nel rispetto della normativa vigente e del contratto stipulato. Il direttore dei lavori registra le relative ed eventuali contestazioni dell'esecutore sulla regolarità dei lavori eseguiti in subappalto, rileva e segnala al RUP l'eventuale inosservanza;
- supporta il RUP nello svolgimento delle attività di verifica dei requisiti di capacità tecnica nel caso di avvalimento dell'esecutore;
- controlla lo sviluppo dei lavori e impartisce disposizioni per l'esecuzione entro i limiti dei tempi e delle somme autorizzate. Sono comprese in tale attività le visite periodiche al cantiere durante il

periodo di sospensione dei lavori per accertare le condizioni delle opere e l'eventuale presenza di manodopera e di macchinari e per impartire le disposizioni necessarie a contenere macchinari e manodopera nella misura strettamente necessaria per evitare danni alle opere già eseguite e per facilitare la ripresa dei lavori;

- compila relazioni da trasmettere al RUP se nel corso dell'esecuzione dei lavori si verificano sinistri alle persone o danni alle proprietà e redige processo verbale alla presenza dell'esecutore per determinare l'eventuale indennizzo in caso di danni causati da forza maggiore;
- fornisce al RUP l'ausilio istruttorio e consultivo necessario per gli accertamenti finalizzati all'adozione di modifiche, variazioni e varianti contrattuali, ferma restando la possibilità di disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole preventivamente al RUP;
- determina i nuovi prezzi delle lavorazioni e dei materiali non previsti dal contratto in contraddittorio con l'esecutore;
- rilascia gli stati d'avanzamento dei lavori entro il termine fissato nella documentazione di gara e nel contratto, ai fini dell'emissione dei certificati per il pagamento degli acconti da parte del RUP;
- procede alla constatazione sullo stato di consistenza delle opere, in contraddittorio con l'esecutore, ed emette il certificato di ultimazione[3] dei lavori da trasmettere al RUP (che ne rilascia copia conforme all'esecutore);
- verifica periodicamente la validità del programma di manutenzione, dei manuali d'uso e dei manuali di manutenzione, modificandone e aggiornandone i contenuti a lavori ultimati (*quando si utilizzano i metodi e gli strumenti di cui all'articolo 43 e all'allegato I.9 del d.lgs. 36/2023, il direttore dei lavori assicura la correlazione con i modelli informativi prodotti o aggiornati nel corso dell'esecuzione dei lavori sino al collaudo*);
- gestisce le contestazioni su aspetti tecnici e riserve, attenendosi alla relativa disciplina prevista dalla stazione appaltante e riportata nel capitolato d'appalto;
- fornisce chiarimenti, spiegazioni e documenti all'organo di collaudo, assistendo quest'ultimo nell'espletamento delle operazioni e approvando, previo esame, il programma delle prove di collaudo e messa in servizio degli impianti;
- svolge le funzioni di coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE), se in possesso dei requisiti richiesti dalla normativa vigente sulla sicurezza - *nel caso di contratti di importo > 1 milione di euro e comunque in assenza di lavori complessi e di rischi di interferenze* ;
- quando si utilizzano i metodi e gli strumenti di cui all'articolo 43 e all'allegato I.9 del d.lgs. 36/2023, il coordinatore dei flussi informativi assicura che siano utilizzati in modo interoperabile con gli strumenti relativi all'informatizzazione della gestione della contabilità dei lavori. Il direttore dei lavori può, altresì, utilizzare strumenti di raccolta e di registrazione dei dati di competenza in maniera strutturata e interoperabile con la gestione informativa digitale;
- controlla la spesa legata all'esecuzione dell'opera o dei lavori, compilando i documenti contabili. A tal fine provvede a classificare e misurare le lavorazioni eseguite, nonché a trasferire i rilievi effettuati sul registro di contabilità e per le conseguenti operazioni di calcolo che consentono di individuare il progredire della spesa[4].

2.6.1) UFFICIO DI DIREZIONE LAVORI

In relazione alla complessità dell'intervento, il direttore dei lavori può essere supportato da un ufficio di direzione dei lavori, costituito da uno o più direttori operativi, da ispettori di cantiere, ed eventualmente da figure professionali competenti in materia informatica.

Il direttore dei lavori, con l'ufficio di direzione dei lavori, è preposto al controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'intervento, anche mediante metodi e strumenti di gestione informativa digitale elle costruzioni di cui all'allegato I.9 del codice, per eseguire i lavori a regola d'arte e in conformità al progetto e al contratto. Quando si utilizzano metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni, di cui all'art. 43 e all'allegato I.9 del codice, all'interno dell'ufficio di direzione dei lavori è nominato anche un coordinatore dei flussi informativi; tale ruolo può essere svolto dal direttore dei lavori ovvero da un direttore operativo già incaricato, se in possesso di adeguate competenze.

Direttori operativi

Gli assistenti con funzione di direttori operativi collaborano con il direttore dei lavori nel verificare che le lavorazioni di singole parti dei lavori da realizzare siano eseguite regolarmente e nell'osservanza delle clausole contrattuali e rispondono della loro attività direttamente al direttore dei lavori.

Ai direttori operativi sono demandati i seguenti compiti da parte del direttore dei lavori:

- verifica che l'esecutore svolga tutte le pratiche di legge relative alla denuncia dei calcoli delle

strutture;
- programmazione e coordinamento delle attività dell'ispettore dei lavori;
- aggiornamento del cronoprogramma generale e particolareggiato dei lavori con indicazione delle eventuali difformità rispetto alle previsioni contrattuali e dei necessari interventi correttivi;
- assistenza al direttore dei lavori nell'identificare gli interventi necessari a eliminare difetti progettuali o esecutivi;
- individuazione e analisi delle cause che influiscono negativamente sulla qualità dei lavori e delle relative azioni correttive;
- assistenza ai collaudatori nell'espletamento delle operazioni di collaudo;
- esame e approvazione del programma delle prove di collaudo e messa in servizio degli impianti;
- direzione di lavorazioni specialistiche.

Il direttore operativo svolge le funzioni di coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE), se il direttore dei lavori non possiede i requisiti - *nel caso di contratti di importo > 1 milione di euro e comunque in assenza di lavori complessi e di rischi di interferenze.*

Ispettori di cantiere

Gli assistenti con funzione di ispettori di cantiere collaborano con il direttore dei lavori nella sorveglianza dei lavori, rispondono della loro attività direttamente al direttore dei lavori e sono presenti a tempo pieno durante il periodo di svolgimento di lavori che richiedono un controllo quotidiano, nonché durante le fasi di collaudo e di eventuali manutenzioni.

La figura dell'ispettore di cantiere è subordinata a quella del direttore operativo. La differenza sostanziale tra le rispettive mansioni consiste nel fatto che, mentre l'ispettore di cantiere svolge attività propriamente pratiche, come la sorveglianza in cantiere, il direttore operativo occupa un ruolo più gestionale; tra i compiti del direttore operativo vi è, infatti, quello di programmare e coordinare le attività dell'ispettore di cantiere

Agli ispettori di cantiere sono demandati i seguenti compiti da parte del direttore dei lavori:
- verifica dei documenti di accompagnamento delle forniture di materiali per assicurare che siano conformi alle prescrizioni e approvati dalle strutture di controllo di qualità del fornitore;
- verifica, prima della messa in opera, che i materiali, le apparecchiature e gli impianti abbiano superato le fasi di collaudo prescritte dal controllo di qualità o dalle normative vigenti o dalle prescrizioni contrattuali in base alle quali sono stati costruiti;
- controllo sulle attività dei subappaltatori;
- controllo sulla regolare esecuzione dei lavori con riguardo ai disegni e alle specifiche tecniche contrattuali;
- assistenza alle prove di laboratorio;
- assistenza ai collaudi dei lavori e alle prove di messa in esercizio e accettazione degli impianti;
- predisposizione degli atti contabili ed esecuzione delle misurazioni;
- assistenza al coordinatore per l'esecuzione.

2.6.2) ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Il direttore dei lavori ha il compito dell'accettazione dei materiali previsti dal progetto, sia prima che dopo la messa in opera: al momento in cui vengono introdotti in cantiere valuta lo stato e la relativa documentazione (accettazione preliminare), l'accettazione diventa definitiva solo successivamente alla posa in opera; restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

Nel dettaglio, prima della messa in opera, i materiali vengono campionati e sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori, completi delle schede tecniche di riferimento e di tutte le certificazioni in grado di giustificarne le prestazioni. In tale fase il direttore dei lavori rifiuta quelli deperiti o non conformi alla normativa tecnica, nazionale o dell'Unione europea, alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, invitando l'esecutore a rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a proprie spese. Il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile. Se l'esecutore non procede alla rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Il direttore dei lavori verifica anche il rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità poste in atto dall'esecutore in merito al riuso di materiali di scavo e al riciclo entro lo stesso confine di cantiere.

In ogni caso, i materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'esecutore e sono rifiutati dal direttore dei lavori nel caso in cui ne accerti l'esecuzione senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera

abbiano rivelato difetti o inadeguatezze. Il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile, entro 15 giorni dalla scoperta della non conformità.

Infine, il direttore dei lavori o l'organo di collaudo dispongono prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, con spese a carico dell'esecutore.

2.6.3) DOCUMENTI CONTABILI

La contabilità dei lavori è effettuata mediante l'utilizzo di strumenti elettronici specifici[1], che usano piattaforme, anche telematiche, interoperabili a mezzo di formati aperti non proprietari.

I documenti contabili, predisposti e tenuti dal direttore dei lavori, o dai direttori operativi o dagli ispettori di cantiere delegati dallo stesso[2], e firmati contestualmente alla compilazione secondo la cronologia di inserimento dei dati, sono:

1. il giornale dei lavori;
2. i libretti di misura;
3. il registro di contabilità;
4. lo stato di avanzamento lavori (SAL);
5. il conto finale.

1. Il **giornale dei lavori** riporta per ciascun giorno:
   - l'ordine, il modo e l'attività con cui progrediscono le lavorazioni;
   - la qualifica e il numero degli operai impiegati;
   - l'attrezzatura tecnica impiegata per l'esecuzione dei lavori;
   - l'elenco delle provviste fornite dall'esecutore, documentate dalle rispettive fatture quietanzate, nonché quant'altro interessi l'andamento tecnico ed economico dei lavori, ivi compresi gli eventuali eventi infortunistici;
   - l'indicazione delle circostanze e degli avvenimenti relativi ai lavori che possano influire sui medesimi, inserendovi le osservazioni meteorologiche e idrometriche, le indicazioni sulla natura dei terreni e quelle particolarità che possono essere utili;
   - le disposizioni di servizio e gli ordini di servizio del RUP e del direttore dei lavori;
   - le relazioni indirizzate al RUP;
   - i processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove;
   - le contestazioni, le sospensioni e le riprese dei lavori;
   - le varianti ritualmente disposte, le modifiche o aggiunte ai prezzi;

2. I **libretti di misura** delle lavorazioni e delle provviste contengono la misurazione e classificazione delle lavorazioni effettuate dal direttore dei lavori. Il direttore dei lavori cura che i libretti siano aggiornati e immediatamente firmati dall'esecutore o dal tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure.

   I libretti delle misure possono anche contenere le figure quotate delle lavorazioni eseguite, i profili e i piani quotati raffiguranti lo stato delle cose prima e dopo le lavorazioni, oltre alle memorie esplicative al fine di dimostrare chiaramente ed esattamente, nelle sue varie parti, la forma e il modo di esecuzione.

3. Il **registro di contabilità** è il documento che riassume e accentra l'intera contabilizzazione dell'opera, in quanto a ciascuna quantità di lavorazioni eseguite e registrate nel libretto di misura associa i corrispondenti prezzi contrattuali, in modo tale da determinare l'avanzamento dei lavori non soltanto sotto il profilo delle quantità eseguite ma anche sotto quello del corrispettivo maturato dall'esecutore.
   Il registro è sottoposto all'esecutore per la sua sottoscrizione in occasione di ogni SAL.

4. Lo **stato di avanzamento lavori** (**SAL**) riassume tutte le lavorazioni e tutte le somministrazioni eseguite dal principio dell'appalto sino ad allora; è ricavato dal registro di contabilità e rilasciato nei termini e modalità indicati nella documentazione di gara e nel contratto di appalto, ai fini del pagamento di una rata di acconto. Il SAL riporta:
   - il corrispettivo maturato;
   - gli acconti già corrisposti;
   - l'ammontare dell'acconto da corrispondere, sulla base della differenza tra le prime due voci.

   Il direttore dei lavori trasmette immediatamente il SAL al RUP, il quale emette il certificato di pagamento.

Previa verifica della regolarità contributiva dell'esecutore, il RUP invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante per l'emissione del mandato di pagamento; ogni certificato di pagamento emesso dal RUP è annotato nel registro di contabilità.

5. il **conto finale** dei lavori viene compilato dal direttore dei lavori a seguito della certificazione dell'ultimazione dei lavori e trasmesso al RUP unitamente a una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è soggetta, allegando tutta la relativa documentazione[5].
   Il conto finale viene sottoscritto dall'esecutore. All'atto della firma, l'esecutore non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, ma deve limitarsi a confermare le riserve già iscritte negli atti contabili Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine assegnato, non superiore a 30 giorni, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende definitivamente accettato. Il RUP, entro i successivi 60 giorni, redige una propria relazione finale riservata nella quale esprime parere motivato sulla fondatezza delle domande dell'esecutore.

Art. 2.7
PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI - CRONOPROGRAMMA - PIANO DI QUALITÀ

Prima dell'inizio dei lavori, l'esecutore presenta alla stazione appaltante un programma di esecuzione dei lavori dettagliato ai sensi dell'art. 32 c. 9 dell'allegato I.7 del d.lgs. 36/2023, indipendente dal cronoprogramma, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni riguardo il periodo di esecuzione, l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Cronoprogramma

Il progetto esecutivo è corredato del cronoprogramma, costituito da un diagramma che rappresenta graficamente, in forma chiaramente leggibile, tutte le fasi attuative dell'intervento, ivi comprese le fasi di redazione del progetto esecutivo, di approvazione del progetto, di affidamento dei lavori, di esecuzione dei lavori, nonché di collaudo o di emissione del certificato di regolare esecuzione dei lavori, ove previsti secondo la normativa in materia, e per ciascuna fase indica i relativi tempi di attuazione.

Il cronoprogramma, inoltre, riporta, in particolare, la sequenza delle lavorazioni che afferiscono alla fase di esecuzione dei lavori, con la pianificazione delle lavorazioni gestibili autonomamente, e per ciascuna lavorazione rappresenta graficamente i relativi tempi di esecuzione e i relativi costi.

Nel calcolo del tempo contrattuale deve tenersi conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole.

Nei casi in cui i lavori siano affidati sulla base del progetto di fattibilità, secondo quanto previsto dal codice, il cronoprogramma è presentato dal concorrente insieme con l'offerta.

A tale modello di controllo e gestione del processo di realizzazione dell'intervento può essere associato l'utilizzo di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni di cui all'art. 43 del codice, nonché di tecniche specifiche di gestione integrata dell'intervento.

Piano di qualità di costruzione e di installazione

L'esecutore redige il piano di qualità di costruzione e di installazione ai sensi dell'art. 32 c. 5 dell'allegato I.7 del d.lgs. 36/2023, che prevede, pianifica e programma le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo della fase esecutiva. Il piano è stato approvato dal direttore dei lavori e definisce i criteri di valutazione dei materiali e dei prodotti installati e i criteri di valutazione e risoluzione di eventuali non conformità.

Art. 2.8
CONSEGNA DEI LAVORI

Prima di procedere alla consegna, il direttore dei lavori attesta lo stato dei luoghi verificando:

- l'accessibilità delle aree e degli immobili interessati dai lavori, secondo le indicazioni risultanti dagli elaborati progettuali;
- l'assenza di impedimenti alla realizzabilità del progetto, sopravvenuti rispetto agli accertamenti effettuati prima dell'approvazione del progetto medesimo.

L'attività è documentata attraverso apposito verbale di sopralluogo che viene treasmesso al RUP.

La consegna dei lavori, oggetto dell'appalto, all'esecutore avviene da parte del direttore dei lavori, previa disposizione del RUP, ai sensi dell'art. 3 dell'allegato II.14 del d.lgs. 36/2023, non oltre 45 giorni dalla data di registrazione alla Corte dei conti del decreto di approvazione del contratto, e non oltre 45 giorni dalla data di approvazione del contratto quando la registrazione della Corte dei conti non è richiesta per legge; negli altri casi il termine di 45 giorni decorre dalla data di stipula del contratto.

Il direttore dei Lavori, comunica con congruo preavviso all'esecutore, il giorno e il luogo in cui deve presentarsi, munito del personale idoneo, nonché delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo piani, profili e disegni di progetto.

Avvenuta la consegna, il direttore dei lavori e l'esecutore sottoscrivono apposito verbale, che viene trasmesso al RUP, dalla cui data decorre il termine per il completamento dei lavori.

Il verbale contiene:

- le condizioni e circostanze speciali locali riconosciute e le operazioni eseguite, come i tracciamenti, gli accertamenti di misura, i collocamenti di sagome e capisaldi;
- l'indicazione delle aree, dei locali, delle condizioni di disponibilità dei mezzi d'opera per l'esecuzione dei lavori dell'esecutore, nonché dell'ubicazione e della capacità delle cave e delle discariche concesse o comunque a disposizione dell'esecutore stesso;
- la dichiarazione che l'area su cui devono eseguirsi i lavori è libera da persone e cose e, in ogni caso, che lo stato attuale è tale da non impedire l'avvio e la prosecuzione dei lavori.

Sono a carico dell'esecutore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica e al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della stazione appaltante.
Si prevede che l'ultimazione delle opere appaltate avvenga entro il termine di gioni **394** decorrenti dalla data del verbale di consegna.

Mancata consegna

- Nel caso in cui si riscontrino differenze fra le condizioni locali e il progetto esecutivo, non si procede alla consegna e il direttore dei lavori ne riferisce immediatamente al RUP, indicando le cause e l'importanza delle differenze riscontrate rispetto agli accertamenti effettuati in sede di redazione del progetto esecutivo e delle successive verifiche, proponendo i provvedimenti da adottare.
- Nel caso in cui l'esecutore non prende parte alla consegna dei lavori, senza giustificato motivo, la stazione appaltante può fissare una nuova data di consegna, ferma restando la decorrenza del termine contrattuale dalla data della prima convocazione, oppure risolvere il contratto ed incamerare la cauzione.
- La consegna può non avvenire per causa imputabile alla stazione appaltante ed in tal caso l'esecutore può chiedere il recesso del contratto.
  Se l'istanza di recesso viene accolta, l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, calcolato sull'importo netto dell'appalto considerando le percentuali riportate al comma 12 del predetto art. 3:
  - 1,00% per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
  - 0,50% per l'eccedenza fino a 1.549.000 euro;
  - 0,20% per la parte eccedente 1.549.000 euro.

La richiesta di pagamento delle spese, debitamente quantificata, è inoltrata a pena di decadenza entro 60 giorni dalla data di ricevimento della comunicazione di accoglimento dell'istanza di recesso ed è formulata a pena di decadenza mediante riserva da iscrivere nel verbale di consegna dei lavori e confermare nel registro di contabilità.

Nel caso di appalto di progettazione ed esecuzione, l'esecutore ha altresì diritto al rimborso delle spese, nell'importo quantificato nei documenti di gara e depurato del ribasso offerto, dei livelli di progettazione dallo stesso redatti e approvati dalla stazione appaltante.

Se l'istanza di recesso non viene accolta, si procede alla **consegna tardiva** dei lavori, l'esecutore ha diritto al risarcimento dei danni causati dal ritardo, pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal cronoprogramma nel periodo di ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori.

Sospensione

Avvenuta la consegna, la stazione appaltante può sospendere i lavori per ragioni non di forza maggiore, purché la sospensione non si protragga per più di 60 giorni. Trascorso inutilmente tale termine, l'esecutore

può chiedere la risoluzione del contratto allo stesso modo del caso di consegna tardiva per causa imputabile alla stazione appaltante.

Consegna parziale

Il direttore dei lavori provvede alla **consegna parziale** dei lavori nei casi di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili ed, in contraddittorio con l'appaltatore, sottoscrive il verbale di consegna parziale dei lavori.

Al riguardo, l'esecutore presenta, a pena di decadenza dalla possibilità di iscrivere riserve per ritardi, un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili. Tuttavia, se le cause di indisponibilità permangono anche dopo che sono stati realizzati i lavori previsti dal programma, si applica la disciplina relativa alla sospensione dei lavori.

Nel caso di **consegna d'urgenza**, il verbale di consegna indica, altresì, le lavorazioni che l'esecutore deve immediatamente eseguire, comprese le opere provvisionali.

Art. 2.9
SOSPENSIONI E TERMINE DI ULTIMAZIONE LAVORI

È disposta la sospensione dell'esecuzione ai sensi dell'art. 121 del d.lgs. 36/2023:

- quando ricorrono circostanze speciali che non erano prevedibili al momento della stipulazione del contratto e che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte - il direttore dei lavori compila il verbale di sospensione e lo inoltra al RUP entro 5 giorni;
- per ragioni di necessità o di pubblico interesse - da parte del RUP.

Il direttore dei lavori dispone la sospensione dei lavori, redigendo, con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione - ai sensi dell'art. 8 c. 1 dell'allegato II.14 del codice - riportando:

- le ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori;
- lo stato di avanzamento dei lavori e delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e le cautele adottate al fine della ripresa dell'intervento e della sua ultimazione senza eccessivi oneri;
- la consistenza del personale impiegato e dei mezzi d'opera presenti in cantiere al momento della sospensione.

La sospensione si protrae per il tempo strettamente necessario.

Se la sospensione supera 1/4 della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori, il RUP dà avviso all'ANAC; contrariamente, l'ANAC irroga una sanzione amministrativa alla stazione appaltante ai sensi dell'art. 222 c. 13 del codice.

In questo caso - sospensione > 1/4 o 6 mesi della durata complessiva prevista per l'esecuzione - l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti.

Cessate le cause di sospensione, il RUP ordina la ripresa dell'esecuzione dei lavori ed indica un nuovo termine contrattuale. Entro 5 giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori, il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa dei lavori, sottoscritto anche dall'esecutore, con indicazione del nuovo termine contrattuale. Se l'esecutore ritiene che siano cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori, ma il RUP non ha ancora disposto la ripresa dei lavori, l'esecutore può diffidarlo e dare le opportune disposizioni per la ripresa al direttore dei lavori; la diffida è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori.

Quando, a seguito della consegna dei lavori, insorgono circostanze che impediscono parzialmente il regolare svolgimento dei lavori per cause imprevedibili o di forza maggiore, l'esecutore prosegue le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale.

Le contestazioni dell'esecutore riguardo alle sospensioni dei lavori, comprese anche quelle parziali, sono iscritte, a pena di decadenza, nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori. Se la contestazione riguarda esclusivamente la durata della sospensione, è sufficiente l'iscrizione della stessa nel verbale di ripresa dei lavori; nel caso in cui l'esecutore non firma i verbali, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità.

Se le sospensioni dei lavori, totali o parziali, sono disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle sopra individuate, l'esecutore può chiedere, previa iscrizione di specifica riserva, a pena di decadenza,

il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 c.c. e secondo i criteri individuati dall'art. 8 c.2 dell'allegato II.14 del codice:

1. $O_{sgi,max} = 0,65 \cdot (I_c - U_i - S_g) \cdot g_{sosp} / T_{contr}$

dove:

- $O_{sgi,max}$ = limite massimo per il risacimento dovuto ai maggiori oneri per le spese generali infruttifere
- I_c = importo contrattuale
- U_i = utile di impresa = 10% I_c
- S_g = spese generali = 15% I_c
- T_{contr} = tempo contrattuale
- g_{sosp}= giorni sospensione

2. lesione dell'utile coincidente con la ritardata percezione dell'utile di impresa, nella misura pari agli interessi legali di mora di cui all'art.2, c. 1, lett. e), del d.lgs. 231/2002, computati sulla percentuale del 10 %, rapportata alla durata dell'illegittima sospensione;
3. mancato ammortamento e retribuzioni inutilmente corrisposte riferiti rispettivamente al valore reale, all'atto della sospensione, dei macchinari esistenti in cantiere e alla consistenza della manodopera accertati dal direttore dei lavori;

4. determinazione dell'ammortamento sulla base dei coefficienti annui fissati dalle norme fiscali vigenti.

L'esecutore ultima i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna oppure, in caso di consegna parziale, dall'ultimo dei verbali di consegna e comunica per iscritto al direttore dei lavori l'ultimazione. Il direttore dei lavori procede alle necessarie constatazioni in contraddittorio. L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità se i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

L'esecutore che, per cause a lui non imputabili, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato, può richiederne la proroga con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale.

Sull'istanza di proroga decide, entro 30 giorni dal suo ricevimento, il RUP, sentito il direttore dei lavori.

Art. 2.10
ESECUZIONE DEI LAVORI NEL CASO DI PROCEDURE DI INSOLVENZA

Fatto salvo quanto previsto dai commi 4 e 5 dell'art. 124 del d.lgs. 36/2023, in caso di liquidazione giudiziale, di liquidazione coatta e concordato preventivo, oppure di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 122 o di recesso dal contratto ai sensi dell'art. 88, c. 4-ter, del codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, di cui al d.lgs. 159/2011, oppure in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, la stazione appaltante interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, per stipulare un nuovo contratto per l'affidamento dell'esecuzione o del completamento dei lavori, servizi o forniture, se tecnicamente ed economicamente possibile.

L'affidamento avviene alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede di offerta.

Il curatore della procedura di liquidazione giudiziale, autorizzato dal giudice delegato all'esercizio provvisorio dell'impresa, stipula il contratto[(2)] qualora l'aggiudicazione sia intervenuta prima della dichiarazione di liquidazione giudiziale ed esegue il contratto già stipulato dall'impresa assoggettata alla liquidazione giudiziale.

Art. 2.11
RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

La stazione appaltante risolve il contratto di appalto, senza limiti di tempo, se ricorre una delle seguenti condizioni:

a) modifica sostanziale del contratto, ai sensi dell'art. 120 c. 6 del d.lgs. 36/2023;
b) modifiche dettate dalla necessità di lavori supplementari non inclusi nell'appalto e varianti in corso d'opera (art. 120 c.1 lett. b), c)[(1)], del codice) nel caso in cui l'aumento di prezzo eccede il 50 % del

valore del contratto iniziale;
c) la modifica del contratto supera le soglie di rilevanza europea (art. 14 del codice);
d) la modifica supera il 15% del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori;
e) ricorre una delle cause di esclusione automatica previste dall'art. 94 c. 1 del codice;
f) violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento, ai sensi dell'art. 258 del TFUE;
g) decadenza dell'attestazione di qualificazione dell'esecutore dei lavori a causa di falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
h) provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di misure di prevenzione;
i) in caso di patente a crediti per la sicurezza con punteggio inferiore al minimo previsto di 15 crediti, ovvero in caso di assenza o sospensione della stessa. In questo caso si applica una sanzione amministrativa pari al 10% del valore dei lavori e, comunque, non inferiore a euro 6.000, non soggetta alla procedura di diffida (art. 301-bis d.lgs. 81/2008), nonché l'esclusione dalla partecipazione ai lavori pubblici per un periodo di 6 mesi.

Il contratto di appalto può essere risolto per grave inadempimento delle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da compromettere la buona riuscita delle prestazioni; in questo caso, il direttore dei lavori, accertato il grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, procede secondo quanto stabilito dall'art. 10 dell'allegato II.14 del codice:

- invia al RUP una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore;
- formula la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando a quest'ultimo un termine massimo di 15 giorni per la presentazione delle sue controdeduzioni al RUP;

Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del RUP dichiara risolto il contratto, ai sensi dell'art. 122 c. 3 del codice.

Comunicata all'appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, il RUP, con preavviso di 20 giorni, richiede al direttore dei lavori la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna.

L'organo di collaudo, acquisito lo stato di consistenza, redige un verbale di accertamento tecnico e contabile in cui accerta la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante ed è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.

In caso di ritardi nell'esecuzione delle prestazioni per negligenza dell'appaltatore, il direttore dei lavori assegna un termine non inferiore a 10 giorni per l'esecuzione delle prestazioni.

Al riguardo, si redige processo verbale in contraddittorio tra le parti; qualora l'inadempimento permanga allo scadere del termine sopra indicato, la stazione appaltante risolve il contratto, con atto scritto comunicato all'appaltatore, fermo restando il pagamento delle penali.

A seguito della risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto:

- al pagamento delle prestazioni relative ai lavori regolarmente eseguiti - nei casi a) e b);
- al pagamento delle prestazione relative ai lavori regolarmente eseguiti decurtato:
    - degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto;
    - e, in sede di liquidazione finale, della maggiore spesa sostenuta per il nuovo affidamento - *quando la stazione appaltante non prevede che l'affidamento avvenga alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede in offerta (art. 124 c. 2 del codice).*

Sciolto il contratto, l'appaltatore provvede al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine assegnato dalla stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese. Nel caso di provvedimenti giurisdizionali cautelari, possessori o d'urgenza che inibiscono o ritardano il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, la stazione appaltante può depositare cauzione in conto vincolato a favore dell'appaltatore o prestare fideiussione bancaria o polizza assicurativa pari all'1% del valore del contratto, con le modalità di cui all'art. 106 del codice, resta fermo il diritto dell'appaltatore di agire per il risarcimento dei danni.

Art. 2.12
GARANZIA PROVVISORIA

Ai sensi dell'art. 53, comma 1 del d.lgs. 36/2023 non sono richieste garanzie provvisorie.

Art. 2.13
GARANZIA DEFINITIVA

L'appaltatore alla sottoscrizione del contratto, come preventivamente specificato all'interno della determina a contrarre da questa stazione appaltante, deve costituire garanzia definitiva con le modalità previste dall'art. 106 del d.lgs. 36/2023, ed è pari al **5%** dell'importo contrattuale; essendo l'appalto di

importo **inferiore alle soglie di rilevanza europea di cui all'art. 14 del codice**, ai sensi dell'art. 53, c. 4 del codice.

La garanzia definitiva è costituita sotto forma di fideiussione ed è rilasciata da istituto di credito autorizzato[4], a titolo di pegno a favore di questa stazione appaltante. La garanzia fideiussoria, firmata digitalmente, viene verificata telematicamente presso l'emittente ovvero gestita con ricorso a piattaforme operanti con tecnologie basate su registri distribuiti ai sensi dell'art. 8-ter c. 1 del D.L. 35/2018, convertito con modificazioni, dalla L. 12/2019, conformi alle caratteristiche stabilite dall'AGID con il provvedimento di cui all'art. 26 c. 1 del codice.

La garanzia prevede la rinuncia:

- al beneficio della preventiva escussione del debitore principale;
- all'eccezione di cui all'art. 1957[6] c. 2 c.c.;
- all'operatività della garanzia medesima entro 15 giorni, a semplice richiesta scritta di questa stazione appaltante.

Ai sensi dell'art. 53 comma 4 bis all'appalto non si applicano le riduzioni previste dall'articolo 106, comma 8, e gli aumenti previsti dall'articolo 117, comma 2.

La garanzia è prestata per l'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e per il risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché per il rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'esecutore.

La stazione appaltante richiede all'aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere.

L'esecutore può richiedere prima della stipulazione del contratto di sostituire la garanzia definitiva con l'applicazione di una ritenuta a valere sugli stati di avanzamento pari al 10% degli stessi, ferme restando la garanzia fideiussoria costituita per l'erogazione dell'anticipazione e la garanzia da costituire per il pagamento della rata di saldo. Per motivate ragioni di rischio dovute a particolari caratteristiche dell'appalto o a specifiche situazioni soggettive dell'esecutore dei lavori, la stazione appaltante può opporsi alla sostituzione della garanzia.

Le ritenute sono svincolate dalla stazione appaltante all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque non oltre 12 mesi dopo la data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

La stazione appaltate ha il diritto di valersi della garanzia, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori, nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore. Può, altresì, incamerare la garanzia per il pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

La mancata costituzione della garanzia definitiva di cui all'art. 117, del codice, determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione ed è progressivamente svincola con l'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80% dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a 12 mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.

Il mancato svincolo nei 15 giorni dalla consegna dei SAL o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

Art. 2.14
COPERTURE ASSICURATIVE

L'esecutore dei lavori, in ottemperanza a quanto stabilito dall'art. 117 c. 10, del d.lgs. 36/2023, deve costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori una polizza di assicurazione che copre i danni subiti dalla stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

L'importo della somma da assicurare corrisponde a quello del contratto[(1)].

Tale polizza assicura la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al **5%** della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi **12 mesi** dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante.

Le garanzie fideiussorie e le polizze assicurative di cui sopra devono essere confrmi agli schemi tipo approvati con decreto del Ministro delle imprese e del made in Italy di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e con il Ministro dell'economia e delle finanze. Le garanzie fideiussorie prevedono la rivalsa verso il contraente e il diritto di regresso verso la stazione appaltante per l'eventuale indebito arricchimento e possono essere rilasciate congiuntamente da più garanti. I garanti designano un mandatario o un delegatario per i rapporti con la stazione appaltante.

La garanzia è prestata per un massimale assicurato non inferiore a quello di contratto.

Art. 2.15
DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 119 del d.lgs. 36/2023 e deve essere sempre autorizzato dalla stazione appaltante.

A pena di nullità, fatto salvo quanto previsto dall'art. 120 c. 2, lettera d) del codice, il contratto non può essere ceduto e non può essere affidata a terzi l'integrale esecuzione delle prestazioni o lavorazioni, nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative al complesso delle categorie prevalenti e dei contratti ad alta intensità di manodopera.

Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto, con organizzazione di mezzi e rischi a carico del subappaltatore.

Costituisce, comunque, subappalto di lavori qualsiasi contratto stipulato dall'appaltatore con terzi avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2% dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50% dell'importo del contratto da affidare.

L'affidatario può subappaltare a terzi l'esecuzione delle prestazioni o dei lavori oggetto del contratto secondo le disposizioni del presente articolo.

In caso di subappalto la stazione appaltante, verifica il possesso della patente a crediti per la sicurezza con punteggio pari o superiore a 15 crediti (art. 27, c.10 del d.lgs. 81/2008)[(1)] o dell'attestazione SOA in classifica pari o superiore alla III (art. 27, c. 15 del d.lgs. 81/2008)[(2)] in corso di validità. (art. 90, comma 9 lett. b-bis) d.lgs. 81/2008)[(3)].

Nel rispetto dei principi di cui agli artt. 1, 2 e 3 del codice la stazione appaltante, eventualmente avvalendosi del parere delle Prefetture competenti, indica nei documenti di gara le prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto da eseguire a cura dell'aggiudicatario sulla base:

- delle caratteristiche dell'appalto, ivi comprese quelle di cui all'art. 104 c. 11[(4)] del codice (ove si prevede il divieto di avvalimento in caso di opere per le quali sono necessari lavori o componenti

di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali);

- dell'esigenza di rafforzare il controllo delle attività di cantiere e più in generale dei luoghi di lavoro e di garantire una più intensa tutela delle condizioni di lavoro e della salute e sicurezza dei lavoratori ovvero di prevenire il rischio di infiltrazioni criminali, a meno che i subappaltatori siano iscritti nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi ed esecutori di lavori di cui al c. 52 dell'art. 1 della L. 190/2012, ovvero nell'anagrafe antimafia degli esecutori istituita dall'art. 30 del D.L. 189/2016, convertito, con modificazioni, dalla L. 229/2016, tenuto conto della natura o della complessità delle prestazioni o delle lavorazioni da effettuare.

Il contratto di subappalto viene affidato, per almeno il 20% delle attività subappaltabili, a piccole e medie imprese, secondo la definizione contenuta nell'articolo 1, comma 1, lettera o) dell'allegato I.1.

Tuttavia, gli operatori economici possono indicare nella loro offerta una percentuale diversa da destinare alle PMI, qualora lo giustifichino in base alla natura, alle specificità delle prestazioni richieste o alle condizioni del mercato di riferimento.

L'affidatario deve comunicare alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto e l'oggetto del lavoro affidato. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto.

Sussite l'obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa se l'oggetto del subappalto subisce variazioni e l'importo dello stesso viene incrementato.

Nel contratto di subappalto o sub-contratto comunicato alla stazione appaltante è obbligatoriamente inserita la clausola di revisione prezzi riferita alle prestazioni o lavorazioni oggetto dell'affidamento. Tale clausola è redatta in conformità a quanto previsto dagli articoli 8 e 14 dell'Allegato II.2-bis del codice e si attiva al verificarsi delle condizioni oggettive indicate dall'art. 60, c. 2, del medesimo codice.

I soggetti affidatari dei contratti possono affidare in subappalto le opere o i lavori, compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante, purché:

a) il subappaltatore sia qualificato per le lavorazioni e le prestazioni da eseguire;

b) non sussistano a suo carico le cause di esclusione di cui al Capo II del Titolo IV della Parte V del Libro II[5], del codice;

c) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere che si intende subappaltare.

L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante, l'affidatario trasmette la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza dei motivi di esclusione di cui al Capo II del Titolo IV della Parte V del Libro II e il possesso dei requisiti di cui agli artt. 100 e 103 del codice[6]. La stazione appaltante verifica la dichiarazione tramite la Banca dati nazionale di cui all'art. 23 del codice.

L'affidatario sostituisce, previa autorizzazione della stazione appaltante, i subappaltatori relativamente ai quali, all'esito di apposita verifica, sia stata accertata la sussistenza di cause di esclusione di questi ultimi.

Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica, direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto, sia in termini prestazionali che economici.

Il contraente principale e il subappaltatore sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto di subappalto.

L'aggiudicatario è responsabile in solido[7] con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'art. 29 del d.lgs. 276/2003.

Il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, garantisce gli stessi standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto, riconosce, altresì, ai lavoratori un trattamento economico e normativo non inferiore a quello che avrebbe garantito il contraente principale, inclusa l'applicazione dei medesimi contratti collettivi nazionali di lavoro del contraente principale, ovvero un differente contratto collettivo, purché garantisca ai dipendenti le stesse tutele economiche e normative di quelle applicate dall'appaltatore, qualora le attività oggetto di subappalto coincidano con quelle caratterizzanti l'oggetto dell'appalto, ovvero riguardino le lavorazioni relative alle categorie prevalenti. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese

subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni[8].

È, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denunzia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza.

Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.

Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva sarà comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera[9] relativa allo specifico contratto affidato.

Per i contratti relativi a lavori, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute[10] al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, ai sensi dell'art. 11 c. 5 del codice la stazione appaltante e gli enti concedenti assicurano, in tutti i casi, che le medesime tutele normative ed economiche siano garantite ai lavoratori in subappalto.

Nei cartelli esposti all'esterno del cantiere sono indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.

L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo allega copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'art. 2359 del c.c. con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione è effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione al subappalto entro 30 giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

Ai sensi degli art. 18, c. 1, lett. u), 20, c. 3 e art. 26, c. 8, del d.lgs. 81/2008, nonché dell'art. 5, c. 1, della L. 136/2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati che deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nel medesimo luogo di lavoro, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto.

La stazione appaltante indica nei documenti di gara le prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto che, pur subappaltabili, non possono formare oggetto di ulteriore subappalto, in ragione delle specifiche caratteristiche dell'appalto e dell'esigenza, tenuto conto della natura o della complessità delle prestazioni o delle lavorazioni da effettuare, di rafforzare il controllo[11] delle attività di cantiere e più in generale dei luoghi di lavoro o di garantire una più intensa tutela delle condizioni di lavoro e della salute e sicurezza dei lavoratori oppure di prevenire il rischio di infiltrazioni criminali.

In caso di ulteriore subappalto, si applicano le disposizioni del presente articolo e del codice in riferimento alla disciplina del subappalto.

I piani di sicurezza di cui al d.lgs. 81/2008 sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato.

Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese

impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori. Con riferimento ai lavori affidati in subappalto, il direttore dei lavori, con l'ausilio dei direttori operativi e degli ispettori di cantiere, ove nominati, svolge le seguenti funzioni:

a) verifica la presenza in cantiere delle imprese subappaltatrici autorizzate, nonché dei subcontraenti, che non sono subappaltatori, i cui nominativi sono stati comunicati alla stazione appaltante;

b) controlla che i subappaltatori e i subcontraenti svolgano effettivamente la parte di prestazioni ad essi affidata nel rispetto della normativa vigente e del contratto stipulato.

Ai sensi dell'art. 119, c. 20, del codice la stazione appaltante rilascia all'appaltatore il certificato per la partecipazione e qualificazione, detraendo dal valore complessivo dell'appalto il valore e la categoria delle prestazioni subappaltate.

I certificati di cui sopra, relativi alle prestazioni eseguite, sono utilizzabili dai subappaltatori per ottenere o rinnovare l'attestazione di qualificazione.

Art. 2.16
PENALI E PREMI DI ACCELERAZIONE

Ai sensi dell'art. 126 c. 1 del d.lgs. 36/2023[(1)], i contratti di appalto prevedono **penali per il ritardo** nell'esecuzione delle prestazioni contrattuali da parte dell'appaltatore commisurate ai giorni di ritardo e proporzionali rispetto all'importo del contratto o delle prestazioni contrattuali.

Le penali dovute per il ritardato adempimento sono calcolate in misura giornaliera compresa tra lo 0,5‰ e l'1,5‰ dell'ammontare netto contrattuale, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo, e non possono comunque superare, complessivamente, il 10% di detto ammontare netto contrattuale.

In caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, viene applicata una penale giornaliera di 1,0‰ dell'importo netto contrattuale.

Tutte le penali sono contabilizzate in detrazione, in occasione di ogni pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo, e sono imputate mediante ritenuta sull'importo della rata di saldo in sede di collaudo finale.

Se l'ultimazione dei lavori avviene in anticipo rispetto al termine fissato contrattualmente, la stazione appaltante preve nel bando o nell'avviso di indizione della gara un **premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo**, ai sensi dell'art. 126 c. 2 del codice.

Il premio è determinato, nei limiti delle somme disponibili, indicate nel quadro economico dell'intervento alla voce 'imprevisti', ai giorni di anticipo ed in proporzione all'importo del contratto o delle prestazioni contrattuali, in conformità ai criteri definiti nei documenti di gara e secondo scaglioni temporali e soglie prestazionali progressive; è, inoltre, corrisposto a seguito della conclusione delle operazioni di collaudo.

La stazione appaltante prevede nei documenti di gara iniziali un premio di accelerazione anche nel caso in cui il termine contrattuale sia legittimamente prorogato e l'ultimazione dei lavori avvenga in anticipo rispetto al termine prorogato. Tale termine si computa dalla data originariamente prevista nel contratto.

Art. 2.17
SICUREZZA DEI LAVORI

L'appaltatore è tenuto ad osservare le disposizioni del piano di sicurezza e coordinamento eventualmente predisposto dal Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione (CSP) e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 100 del d.lgs. n. 81/2008.

L'obbligo è esteso alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE) in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute e alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dallo stesso CSE. I nominativi dell'eventuale CSP e del CSE sono comunicati alle imprese esecutrici e indicati nel cartello di cantiere a cura della Stazione appaltante.

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori e, anche in caso di consegna d'urgenza, dovrà presentare al CSE (ai sensi dell'art. 100 del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 8) le eventuali proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e Coordinamento allegato al progetto.

L'Appaltatore dovrà redigere il Piano Operativo di Sicurezza (POS), in riferimento al singolo cantiere interessato, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sopra menzionato.

Il POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.

Qualora non sia previsto Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), all'Appaltatore potrà essere richiesta la redazione di un Piano di Sicurezza Sostitutivo (PSS) del Piano di Sicurezza e Coordinamento conforme ai contenuti dell'Allegato XV del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81.

Nei casi in cui è prevista la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, prima dell'inizio dei lavori, ovvero in corso d'opera, le imprese esecutrici possono presentare, per mezzo dell'impresa affidataria, al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al Piano di Sicurezza e di Coordinamento loro trasmesso al fine di adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'Appaltatore e per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

Il piano di sicurezza dovrà essere rispettato in modo rigoroso. È compito e onere dell'Appaltatore ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che gli concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui ritenga di affidare, anche in parte, lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

Ai sensi dell'articolo 90 del d.lgs. n. 81/2008 nei cantieri in cui è prevista la presenza di più imprese esecutrici, anche non contemporanea, viene designato il coordinatore per la progettazione (CSP) e, prima dell'affidamento dei lavori, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori (CSE), in possesso dei requisiti di cui all'articolo 98 del d.lgs. n. 81/2008. La disposizione di cui al periodo precedente si applica anche nel caso in cui, dopo l'affidamento dei lavori a un'unica impresa, l'esecuzione dei lavori o di parte di essi sia affidata a una o più imprese.

Anche nel caso di affidamento dei lavori ad un'unica impresa il responsabile dei lavori procede alle seguenti verifiche prima della consegna dei lavori:

a) idoneità tecnico-professionale delle imprese affidatarie, delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi in relazione alle funzioni o ai lavori da affidare, con le modalità di cui all'allegato XVII del d.lgs. n. 81/2008. Nei cantieri la cui entità presunta è inferiore a 200 uomini-giorno e i cui lavori non comportano rischi particolari di cui all'allegato XI, il requisito si considera soddisfatto mediante presentazione da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi del certificato di iscrizione alla Camera di commercio, industria e artigianato e del documento unico di regolarità contributiva, corredato da autocertificazione in ordine al possesso degli altri requisiti previsti dall'allegato XVII;
b) dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti, prodotta dall'impresa esecutrice. Nei cantieri la cui entità presunta è inferiore a 200 uomini-giorno e i cui lavori non comportano rischi particolari di cui all'allegato XI, il requisito si considera soddisfatto mediante presentazione da parte delle imprese del documento unico di regolarità contributiva, fatta salva l'acquisizione d'ufficio da parte delle stazioni appaltanti pubbliche, e dell'autocertificazione relativa al contratto collettivo applicato;
c) copia della notifica preliminare, se ricorre il caso di cui all'art. 99 del d.lgs. 81/2008, del documento unico di regolarità contributiva delle imprese e dei lavoratori autonomi, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 16-bis, comma 10, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, convertito, con modificazioni, dalla legge 28 gennaio 2009, n. 2, e la dichiarazione attestante l'avvenuta verifica della documentazione di cui all'art. 90, c. 9 alle lett. a), b) e b-bis)**(1)**;
d) possesso della patente a crediti per la sicurezza (art. 27, c. 1 del d.lgs. 81/2008) con punteggio pari o superiore a 15 crediti (art. 27, c.10 del d.lgs. 81/2008)**(2)** o dell'attestazione SOA in classifica pari o superiore alla III (art. 27, c. 15 del d.lgs. 81/2008)**(3)** in corso di validità, nei confronti delle imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi, anche nei casi di subappalto.

All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Appaltatore, e per suo tramite i subappaltatori, dovranno dichiarare esplicitamente di essere a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro, ai sensi del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81, in cui si colloca l'appalto e cioè:

- il nome del committente o per esso in forza delle competenze attribuitegli, la persona che lo rappresenta;
- il nome del Responsabile dei Lavori, eventualmente incaricato dal suddetto Committente (ai sensi dell'art. 89 d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81);
- che i lavori appaltati rientrano nelle soglie fissate dall'art. 90 del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81, per la nomina dei Coordinatori della Sicurezza;

- il nome del Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione;
- il nome del Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione;
- di aver preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento in quanto facente parte del progetto e di avervi adeguato le proprie offerte, tenendo conto che i relativi oneri, non soggetti a ribasso d'asta, assommano all'importo di Euro **19.500,00**.

Nella fase di realizzazione dell'opera il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove previsto ai sensi dell'art. 92 d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81:

- verificherà, tramite opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione da parte delle imprese appaltatrici (e subappaltatrici) e dei lavoratori autonomi delle disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'art. 100, d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 ove previsto;
- verificherà l'idoneità dei Piani Operativi di Sicurezza;
- adeguerà il piano di sicurezza e coordinamento ove previsto e il fascicolo, in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche;
- organizzerà, tra tutte le imprese presenti a vario titolo in cantiere, la cooperazione ed il coordinamento delle attività per la prevenzione e la protezione dai rischi;
- sovrintenderà all'attività informativa e formativa per i lavoratori, espletata dalle varie imprese;
- controllerà la corretta applicazione, da parte delle imprese, delle procedure di lavoro e, in caso contrario, attuerà le azioni correttive più efficaci;
- segnalerà al Committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta, le inadempienze da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi;
- proporrà la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o la risoluzione del contratto.

Nel caso in cui la Stazione Appaltante o il responsabile dei lavori non adottino alcun provvedimento, senza fornire idonea motivazione, il CSE provvede a dare comunicazione dell'inadempienza alla ASL e alla Direzione Provinciale del Lavoro. In caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, egli potrà sospendere le singole lavorazioni, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

I piani di sicurezza dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavori per la sicurezza il piano di sicurezza ed igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori. Ai sensi dell'articolo 119, c. 12, del d.lgs. 36/2023[(4)], l'affidatario è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

Le gravi o ripetute violazioni dei piani di sicurezza da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

Art. 2.18
OBBLIGHI DELL'APPALTATORE RELATIVI ALLA TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

L'appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della L. 136/2010, a pena di nullità del contratto.

Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento per pagamenti a favore dell'appaltatore, o di tutti i soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, avvengono mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità. Tali pagamenti avvengono utilizzando i conti correnti dedicati.

Le prescrizioni suindicate sono riportate anche nei contratti sottoscritti con subappaltatori e/o subcontraenti a qualsiasi titolo interessati all'intervento.

L'appaltatore si impegna, inoltre, a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia ove ha sede la stazione appaltante, della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto.

Art. 2.19
ANTICIPAZIONE - MODALITÀ E TERMINI DI PAGAMENTO DEL CORRISPETTIVO

Ai sensi dell'art. 125 del d.lgs. 36/2023, sul valore del contratto d'appalto viene calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al 20%[1] da corrispondere all'appaltatore entro 15 giorni dall'effettivo inizio della prestazione.

L'erogazione dell'anticipazione, consentita anche nel caso di consegna in via d'urgenza, ai sensi dell'art. 17, c. 8 e 9 del codice[2] è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione, fatto salvo quanto previsto dall'art. 33, c. 1-bis, dell'allegato II.14 per i servizi di ingegneria e architettura[3], per i quali nei documenti di gara è prevista un'anticipazione del prezzo fino al 10%, nei limiti delle disponibilità del quadro economico. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi dell'art. 106 c. 3 del codice[4], o assicurative, autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondono ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'arti. 106 del d.lgs. 385/1993 che svolgono esclusivamente attività di rilascio garanzie e sono sottoposti a revisione contabile.

La garanzia fideiussoria è emessa e firmata digitalmente ed è verificabile telematicamente presso l'emittente, ovvero gestita mediante ricorso a piattaforme operanti con tecnologie basate su registri distribuiti ai sensi dell'art. 8-ter c. 1, del D.L. 135/2018, convertito, con modificazioni, dalla L. 12/2019, conformi alle caratteristiche stabilite dall'Agid con il provvedimento di cui all'art. 26 c. 1 del codice[5].

L'importo della garanzia è gradualmente e automaticamente ridotto nel corso della prestazione, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte della stazione appaltante. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione della prestazione non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, raggiunga la cifra di Euro **100.000,00**.

Nei contratti di lavori i pagamenti relativi agli acconti del corrispettivo sono effettuati nel termine di 30 giorni decorrenti dall'adozione di ogni SAL, salvo che sia espressamente concordato nel contratto un diverso termine, comunque non superiore a 60 giorni e purché ciò sia oggettivamente giustificato dalla natura particolare del contratto o da talune sue caratteristiche.

Il SAL, ricavato dal registro di contabilità, è rilasciato nelle modalità e nei termini indicati nel contratto. A tal fine, il direttore dei lavori accerta senza indugio il raggiungimento delle condizioni contrattuali. In mancanza, lo comunica l'esecutore dei lavori. Contestualmente all'esito positivo dell'accertamento, oppure contestualmente al ricevimento della comunicazione dell'esecutore, il direttore dei lavori adotta il SAL e lo trasmette al RUP.

In caso di difformità tra le valutazioni del direttore dei lavori e quelle dell'esecutore in merito al raggiungimento delle condizioni contrattuali per l'adozione del SAL, il direttore dei lavori, a seguito di tempestivo contraddittorio con l'esecutore, archivia la comunicazione oppure adotta il SAL e lo trasmette immediatamente al RUP.

I certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo sono emessi dal RUP contestualmente all'adozione di ogni SAL e comunque entro un termine non superiore a 7 giorni. Il RUP, previa verifica della regolarità contributiva dell'esecutore e dei subappaltatori, invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante, la quale procede al pagamento. L'esecutore emette fattura al momento dell'adozione del certificato di pagamento.

Ai sensi dell'art. 4, comma 2, d.m. 143/2021, la congruità dell'incidenza della manodopera sull'opera complessiva, deve essere richiesta dal committente o dall'impresa affidataria, in occasione della presentazione dell'ultimo stato di avanzamento dei lavori da parte dell'impresa, prima di procedere al saldo finale dei lavori.

A tal fine l'impresa affidataria avrà l'obbligo di attestare la **congruità dell'incidenza della manodopera** mediante la presentazione del DURC di congruità riferito all'opera complessiva (art. 4, comma 3, d.m. 143/2021).

L'attestazione di congruità sarà rilasciata dalla Cassa Edile/Edilcassa territorialmente competente, entro 10 giorni dalla richiesta, su istanza dell'impresa affidataria.

Nel caso in cui la Cassa Edile/Edilcassa riscontrasse delle incongruità nei dati (art. 5, d.m. 143/2021), lo comunicherà all'impresa affidataria, la quale avrà 15 giorni di tempo, dalla ricezione dell'avviso, per regolarizzare la sua posizione, attraverso il versamento in Cassa Edile/Edilcassa dell'importo pari alla differenza di costo del lavoro necessaria a raggiungere la percentuale stabilita per la congruità ed ottenere il rilascio del DURC di congruità.

Laddove invece, decorra inutilmente il termine di 15 giorni, la Cassa Edile/Edilcassa comunicherà, l'esito

negativo della verifica di congruità ai soggetti che hanno effettuato la richiesta, con l'indicazione dell'importo a debito e delle cause di irregolarità. Conseguentemente, la Cassa Edile/Edilcassa territorialmente competente procederà all'iscrizione dell'impresa affidataria nella Banca nazionale delle imprese irregolari (BNI).

Qualora lo scostamento rispetto agli indici di congruità sia accertato in misura pari o inferiore al 5% della percentuale di incidenza della manodopera, la Cassa Edile/Edilcassa rilascerà ugualmente l'attestazione di congruità previa dichiarazione del direttore dei lavori che giustifichi tale scostamento.

Il RUP rilascia il certificato di pagamento relativo alla rata di saldo all'esito positivo del collaudo dei lavori e comunque entro un termine non superiore a 7 giorni dall'emissione dei relativi certificati. Il pagamento è effettuato nel termine di 30 giorni decorrenti dall'esito positivo del collaudo, salvo non sia concordato un diverso termine nel contratto (non superiore a 60 giorni) e purchè ciò sia oggettivamente giustificato dalla natura particolare del contratto o da talune sue caratteristiche.

Il certificato di pagamento non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666 c. 2 del c.c.

In caso di ritardo nei pagamenti si applicano gli interessi moratori di cui agli artt. 5 e 6 del d.lgs. 231/2002.

Le piattaforme digitali di cui all'art. 25 del codice, assicurano la riconducibilità delle fatture elettroniche agli acconti corrispondenti ai SAL e a tutti i pagamenti dei singoli contratti, garantendo l'interoperabilità con i sistemi centrali di contabilità pubblica. Le predette piattaforme sono integrate con la piattaforma tecnologica per l'interconnessione e l'interoperabilità tra le pubbliche amministrazioni e i prestatori di servizi di pagamento abilitati, prevista dall'art. 5 del codice dell'amministrazione digitale, di cui al d.lgs. 82/2005.

Ai sensi dell'art. 11 c. 6 del codice, in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.

In ogni caso sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50%; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale, il RUP invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi 15 giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto.

Art. 2.20
CONTO FINALE - AVVISO AI CREDITORI

Si stabilisce che il conto finale viene compilato entro **45** giorni dalla data dell'ultimazione dei lavori.

Il conto finale dei lavori è compilato dal Direttore dei Lavori a seguito della certificazione dell'ultimazione degli stessi e trasmesso al RUP unitamente ad una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, allegando tutta la relativa documentazione.

Il conto finale dei lavori è sottoscritto dall'esecutore. All'atto della firma, l'esecutore non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e deve confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili. Se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, non superiore a 30 giorni, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende definitivamente accettato.

Firmato dall'esecutore il conto finale, o scaduto il termine sopra assegnato, il RUP, entro i successivi 60 giorni, redige una propria relazione finale riservata nella quale esprime parere motivato sulla fondatezza delle domande dell'esecutore per le quali non siano intervenuti la transazione o l'accordo bonario.

All'atto della redazione del certificato di ultimazione dei lavori il RUP dà avviso al sindaco o ai sindaci del

comune nel cui territorio si eseguiranno i lavori, i quali curano la pubblicazione di un avviso contenente l'invito per coloro i quali vantino crediti verso l'esecutore per indebite occupazioni di aree o stabili e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a 60 giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione. Trascorso questo termine il sindaco trasmette al RUP i risultati dell'anzidetto avviso con le prove delle avvenute pubblicazioni ed i reclami eventualmente presentati. Il RUP invita l'esecutore a soddisfare i crediti da lui riconosciuti e quindi rimette al collaudatore i documenti ricevuti dal sindaco o dai sindaci interessati, aggiungendo il suo parere in merito a ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.

Al conto finale il direttore dei lavori allega la seguente documentazione:

- il verbale o i verbali di consegna dei lavori;
- gli atti di consegna e riconsegna di mezzi d'opera, aree o cave di prestito concessi in uso all'esecutore;
- le eventuali perizie di variante, con gli estremi della intervenuta approvazione;
- gli eventuali nuovi prezzi e i relativi verbali di concordamento, atti di sottomissione e atti aggiuntivi, con gli estremi di approvazione e di registrazione;
- gli ordini di servizio impartiti;
- la sintesi dell'andamento e dello sviluppo dei lavori con l'indicazione delle eventuali riserve e la menzione delle eventuali transazioni e accordi bonari intervenuti, nonché una relazione riservata relativa alle riserve dell'esecutore non ancora definite;
- i verbali di sospensione e ripresa dei lavori, il certificato di ultimazione dei lavori con l'indicazione dei ritardi e delle relative cause;
- gli eventuali sinistri o danni a persone, animali o cose con indicazione delle presumibili cause e delle relative conseguenze;
- i processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove;
- le richieste di proroga e le relative determinazioni del RUP, ai sensi dell'articolo 121, comma 8, del codice;
- gli atti contabili, ossia i libretti delle misure e il registro di contabilità;
- tutto ciò che può interessare la storia cronologica dell'esecuzione, aggiungendo tutte le notizie tecniche ed economiche che possono agevolare il collaudo.

Art. 2.21
ULTIMAZIONE LAVORI - COLLAUDO TECNICO-AMMINISTRATIVO

Il direttore dei lavori, a seguito della comunicazione dell'esecutore di avvenuta ultimazione dei lavori, procede alla constatazione sullo stato di consistenza delle opere in contraddittorio con l'esecutore, emette il certificato di ultimazione dei lavori e lo invia al RUP, il quale ne rilascia copia conforme all'esecutore. Tale certificato costituisce titolo sia per l'applicazione delle penali previste nel contratto per il caso di ritardata esecuzione, sia per l'assegnazione di un termine perentorio per l'esecuzione di lavori di piccola entità non incidenti sull'uso e la funzionalità delle opere.

Non oltre 6 mesi dall'ultimazione dei lavori[1] il collaudo viene completato, secondo le disposizioni riportate all'art. 116 e alla sezione III dell'allegato II.14 del d.lgs. 36/2023.

Il collaudo rappresenta l'attività di verifica finale dei lavori ed è finalizzato a certificare il rispetto delle caratteristiche tecniche, economiche e qualitative dei lavori e delle prestazioni, nonché degli obiettivi e dei tempi, in conformità delle previsioni e pattuizioni contrattuali, e comprende tutte le verifiche tecniche previste dalle normative di settore.

Nel dettaglio, il collaudo ha l'obiettivo di verificare che:

- l'opera o il lavoro siano stati eseguiti a regola d'arte, secondo:
    - il progetto approvato e le relative prescrizioni tecniche;
    - le eventuali perizie di variante;
    - il contratto e gli eventuali atti di sottomissione o aggiuntivi debitamente approvati;
- i dati risultanti dalla contabilità finale e dai documenti giustificativi corrispondano fra loro e con le risultanze di fatto, non solo per dimensioni, forma e quantità, ma anche per qualità dei materiali, dei componenti e delle provviste;
- le procedure espropriative poste a carico dell'esecutore siano state espletate tempestivamente e diligentemente.

In tale sede vengono esaminate anche le riserve dell'esecutore, sulle quali non sia già intervenuta una

risoluzione definitiva in via amministrativa, se iscritte nel registro di contabilità e nel conto finale nei termini e nei modi stabiliti dall'allegato II.14 del codice.

Le operazioni di collaudo terminano con l'emissione del certificato di collaudo attestante la collaudabilità dell'opera che, in alcuni casi, può essere sostituito dal certificato di regolare esecuzione rilasciato dal direttore dei lavori.

Collaudo tecnico - amministrativo

In primo luogo, il RUP trasmette all'organo di collaudo[3], in formato cartaceo o digitale:

- copia conforme del contratto d'appalto e dei documenti allegati, nonché il provvedimento di approvazione del progetto;
- eventuali perizie di variante e suppletive, con le relative approvazioni intervenute e copia dei relativi atti di sottomissione o aggiuntivi;
- copia del programma di esecuzione dei lavori redatto dall'esecutore e relativi eventuali aggiornamenti approvati dal direttore dei lavori;
- verbale di consegna dei lavori;
- disposizioni del RUP e ordini di servizio e rapporti periodici emessi dal direttore dei lavori;
- eventuali verbali di sospensione e ripresa lavori;
- certificato di ultimazione lavori;
- originali di tutti i documenti contabili o giustificativi prescritti dall'allegato II.14 del codice;
- verbali di prova sui materiali, nonché le relative certificazioni di qualità;
- conto finale dei lavori;
- relazione del direttore dei lavori in accompagnamento al conto finale, relativa documentazione allegata nonché l'esito dell'avviso ai creditori di cui all'articolo Conto finale - Avviso ai creditori;
- relazione del RUP sul conto finale;
- relazioni riservate sia del direttore dei lavori, che del RUP sulle eventuali riserve avanzate dall'esecutore dei lavori non definite in corso d'opera;
- certificati di cui all'art. 18 c. 22 dell'allegato II.12 del codice, limitatamente ai lavori relativi alla categoria OS 12-A;
- capitolato informativo, piano di gestione informativa, relazione specialistica sulla modellazione informativa che attesti il rispetto e l'adempimento di quanto prescritto nel capitolato informativo e nel piano di gestione informativa, modelli informativi aggiornati durante l'esecuzione dell'opera e corrispondenti a quanto realizzato - nel caso in cui si utilizzano i metodi e gli strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni, di cui all'art. 43 e all'allegato I.9 del codice[3];

L'organo di collaudo, dopo aver esaminato e verificato la completezza dei documenti acquisiti, comunica al RUP e al direttore dei lavori il giorno della visita di collaudo.

Il direttore dei lavori mette al corrente l'esecutore, il personale incaricato della sorveglianza e della contabilità dei lavori e, ove necessario, gli eventuali incaricati dell'assistenza giornaliera dei lavori, affinché intervengano alla visita di collaudo.

Il direttore dei lavori ha l'obbligo di presenziare alla visita di collaudo; mentre, se l'esecutore non si presenta, la visita di collaudo viene eseguita alla presenza di due testimoni estranei alla stazione appaltante e la relativa spesa è posta a carico dell'esecutore.

In ogni caso l'esecutore mette a disposizione dell'organo di collaudo, a propria cura e spese, gli operai e i mezzi d'opera necessari a eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico.

Durante la visita di collaudo viene redatto apposito processo verbale, firmato dalle figure che hanno preso parte alla visita, in cui sono descritti:

- i rilievi fatti dall'organo di collaudo;
- le singole operazioni e le verifiche compiute;
- il numero e la profondità dei saggi effettuati e i risultati ottenuti - i punti di esecuzione dei saggi sono riportati sui disegni di progetto o chiaramente individuati a verbale.

Il processo verbale riporta le seguenti indicazioni:

- una sintetica descrizione dell'opera e della sua ubicazione;
- i principali estremi dell'appalto;
- gli estremi del provvedimento di nomina dell'organo di collaudo;
- il giorno della visita di collaudo;
- le generalità degli intervenuti alla visita e di coloro che, sebbene invitati, non sono intervenuti.

Confronta i dati di fatto risultanti dal processo verbale di visita con i dati di progetto, delle varianti approvate e dei documenti contabili, e formula le proprie considerazioni sull'esecuzione dei lavori in rapporto alle prescrizioni contrattuali e alle disposizioni impartite dal direttore dei lavori. Al riguardo, tenendo conto anche dei pareri del RUP, valuta:

- se il lavoro è collaudabile;
- a quali condizioni e restrizioni si può collaudare;
- i provvedimenti da prendere se non è collaudabile;
- le modificazioni da introdursi nel conto finale;
- il credito o l'eventuale debito maturato dall'esecutore.

Esprime, inoltre, le proprie considerazioni sulle modalità di conduzione dei lavori da parte dell'esecutore e del subappaltatore e redige apposita relazione riservata in cui espone il proprio parere sulle riserve e domande dell'esecutore e sulle eventuali penali per le quali non sia già intervenuta una risoluzione definitiva.

In caso di discordanza fra la contabilità e lo stato di fatto, l'organo di controllo accerta le cause e apporta le opportune rettifiche al conto finale.

Se le discordanze sono di notevole entità, l'organo di collaudo sospende le operazioni e ne riferisce al RUP presentandogli le sue proposte; il RUP trasmette alla stazione appaltante la relazione e le proposte dell'organo di collaudo.

Può capitare che l'organo di collaudo individui lavorazioni meritevoli di collaudo, ma non preventivamente autorizzate; in tal caso le ammette in contabilità solo se le ritiene indispensabili per l'esecuzione dell'opera e se l'importo totale dell'opera, compresi i lavori non autorizzati, non eccede i limiti delle spese approvate[4], e trasmette le proprie valutazioni alla stazione appaltante, che autorizza l'iscrizione delle lavorazioni ritenute indispensabili.

Al termine delle verifiche, l'organo di collaudo emette il certificato di collaudo non oltre 6 mesi dall'ultimazione dei lavori.

Il certificato di collaudo non viene emesso se l'organo di collaudo rileva difetti o mancanze di entità tale da rendere il lavoro assolutamente inaccettabile; in tal caso i lavori non sono collaudabili, l'organo di collaudo informa la stazione appaltante trasmettendo, tramite il RUP, processo verbale, nonché una relazione con le proposte dei provvedimenti.

2.21.1) CERTIFICATO DI COLLAUDO

Il certificato di collaudo contiene almeno le seguenti parti:

a) **INTESTAZIONE PRELIMINARE**, nella quale sono riportati:
1) il committente e la stazione appaltante;
2) l'individuazione dell'opera attraverso la descrizione dell'oggetto e della tipologia dell'intervento;
3) la località e la provincia interessate;
4) la data e l'importo del progetto, delle eventuali successive varianti e delle relative approvazioni;
5) le prestazioni, gli obiettivi e le caratteristiche tecniche, economiche e qualitative previste nel progetto;
6) gli estremi del contratto e degli eventuali atti di sottomissione e atti aggiuntivi, nonché quelli dei rispettivi provvedimenti approvativi;
7) l'indicazione dell'esecutore;
8) il nominativo del RUP;
9) il nominativo del direttore dei lavori e degli eventuali altri componenti l'ufficio di direzione lavori;
10) il nominativo del coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione;
11) l'importo contrattuale;
12) i nominativi dei componenti l'organo di collaudo e gli estremi del provvedimento di nomina;

b) **RELAZIONE GENERALE**, nella quale sono riportati in modo dettagliato:
1) descrizione generale delle caratteristiche dell'area di intervento;
2) descrizione dettagliata dei lavori eseguiti;
3) quadro economico progettuale;
4) estremi del provvedimento di aggiudicazione dei lavori;
5) estremi del contratto;
6) consegna e durata dei lavori;

7) penale prevista per ritardata esecuzione;
8) quadro economico riformulato dopo l'aggiudicazione dei lavori;
9) perizie di variante;
10) spesa autorizzata;
11) lavori complementari;
12) sospensioni e riprese dei lavori;
13) proroghe;
14) scadenza definitiva del tempo utile;
15) ultimazione dei lavori;
16) verbali nuovi prezzi;
17) subappalti;
18) penali applicate e relative motivazioni;
19) prestazioni in economia;
20) riserve dell'esecutore;
21) danni causati da forza maggiore;
22) infortuni in corso d'opera;
23) avviso ai creditori;
24) stati di avanzamento lavori emessi;
25) certificati di pagamento;
26) andamento dei lavori;
27) data e importi riportati nel conto finale;
28) posizione dell'esecutore e dei subappaltatori nei riguardi degli adempimenti assicurativi e previdenziali;
29) quando si utilizzano i metodi e gli strumenti di cui all'articolo 43 e all'allegato I.9 del codice, il controllo della modellazione informativa e l'attestazione del recepimento degli adempimenti del capitolato informativo e del piano di gestione informativa;

c) **VISITA DI COLLAUDO - CONTROLLI**, contenente:
1) verbale della visita di collaudo, ovvero, se questo costituisce un documento a parte allegato al certificato, un accurato riepilogo di quanto riscontrato;
2) richiamo a tutti gli eventuali controlli effettuati e all'esito della stessa;

d) **CERTIFICATO DI COLLAUDO**, nel quale:
1) si prende atto dello svolgimento dei lavori come descritto alle lettere b) e c);
2) si dichiarano collaudabili i lavori eseguiti, se sussistono le relative condizioni, ovvero non collaudabili, laddove sussistano criticità tali da non consentire la piena funzionalità dell'opera per come progettata e non sia possibile porvi rimedio con idonei interventi;
3) si certifica l'esecuzione dei lavori, con le eventuali prescrizioni, salvo parere di non collaudabilità;
4) si liquida l'importo dovuto all'esecutore se in credito, ovvero, se in debito, si determina la somma da porsi a carico dell'esecutore e da riconoscere alla stazione appaltante per le spese dipendenti dalla esecuzione d'ufficio in danno o per altro titolo ivi comprese le somme da rimborsare alla stessa stazione appaltante per le spese sostenute per i propri addetti, qualora i lavori siano stati ultimati oltre il termine convenuto;
5) si certifica che in termini di prestazioni, obiettivi e caratteristiche tecniche, economiche e qualitative le opere realizzate rispettano le previsioni previste nel progetto e le pattuizioni contrattuali.

Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo dopo 2 anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato.

Fanno eccezione i seguenti casi:

- durante la visita di collaudo si rilevano difetti o mancanze riguardo all'esecuzione dei lavori che non pregiudicano la stabilità dell'opera e la regolarità del servizio cui l'intervento è strumentale - l'organo di collaudo determina, nell'emissione del certificato, la somma che, in conseguenza dei riscontrati difetti, deve detrarsi dal credito dell'esecutore.
- Durante la visita di collaudo si rilevano difetti o mancanze riguardo all'esecuzione dei lavori di scarsa entità e riparabili in breve tempo - l'organo di collaudo prescrive le specifiche lavorazioni da eseguire, assegnando all'esecutore un congruo termine per la loro realizzazione. Il certificato di collaudo non viene rilasciato finchè da apposita dichiarazione del direttore dei lavori, confermata

dal RUP, risulti che l'esecutore abbia completamente e regolarmente eseguito le opportune lavorazioni, ferma restando la facoltà dell'organo di collaudo di procedere direttamente alla relativa verifica.

- Nel corso del biennio successivo all'emissione del certificato di collaudo, emergono vizi o difetti dell'opera - il RUP denuncia il vizio o il difetto e, sentiti il direttore dei lavori e l'organo di collaudo, accerta, in contraddittorio con l'esecutore, se sono causati da carenze nella realizzazione dell'opera. In tal caso propone alla stazione appaltante di fare eseguire dall'esecutore, o in suo danno, i necessari interventi. Durante il suddetto biennio l'esecutore è tenuto alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo.

Dopo aver emesso il certificato di collaudo provvisorio, l'organo di collaudo, per tramite del RUP, lo trasmette all'esecutore per la sua accettazione, il quale deve a sua volta sottoscriverlo entro 20 giorni. All'atto della firma l'esecutore può formulare e giustificare le proprie conclusioni rispetto alle operazioni di collaudo; contrariamente, se non sottoscrive il certificato di collaudo nel termine indicato, o lo sottoscrive senza formulare osservazioni o richieste, il certificato si intende definitivamente accettato.

2.21.2) CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

Il certificato di collaudo tecnico-amministrativo può essere sostituito dal certificato di regolare esecuzione se:

- la stazione appaltante si avvale di tale facoltà per lavori di importo $\leq$ 1 milione di euro;
- per lavori di importo > 1 milione di euro e < alla soglia di rilevanza europea di euro 5.538.000[(1)], di cui all'art. 14 c. 1 lett. a) del codice, purchè non si tratti di una delle seguenti tipologie di opere o interventi:
  - opere di nuova realizzazione o esistenti, classificabili in classe d'uso III e IV ai sensi delle vigenti norme tecniche per le costruzioni, a eccezione dei lavori di manutenzione;
  - opere e lavori di natura prevalentemente strutturale quando questi si discostino dalle usuali tipologie o per la loro particolare complessità strutturale richiedano più articolate calcolazioni e verifiche;
  - lavori di miglioramento o adeguamento sismico;
  - opere di cui al Libro IV, Parte II, Titolo IV, Parte III, Parte IV e Parte VI del codice;
  - opere e lavori nei quali il RUP svolge anche le funzioni di progettista o direttore dei lavori.

Il certificato di regolare esecuzione è emesso dal direttore dei lavori entro 3 mesi dalla data di ultimazione dei lavori e contiene almeno i seguenti elementi:

a)estremi del contratto e degli eventuali atti aggiuntivi;
b) indicazione dell'esecutore;
c) nominativo del direttore dei lavori;
d) tempo prescritto per l'esecuzione delle prestazioni e date delle attività di effettiva esecuzione delle prestazioni;
e) importo totale, ovvero importo a saldo da pagare all'esecutore;
f) certificazione di regolare esecuzione.

A seguito dell'emissione, viene immediatamente trasmesso al RUP che ne prende atto e ne conferma la completezza.

Art. 2.22
ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE
RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE

Sono a carico dell'appaltatore, gli oneri e gli obblighi di cui al d.m. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto, alla vigente normativa e al presente Capitolato Speciale d'Appalto, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, agli obblighi in materia ambientale, sociale e del lavoro stabiliti dalla normativa europea e nazionale, dai contratti collettivi o dalle disposizioni internazionali elencate nell'allegato X alla direttiva 2014/24/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 26 febbraio 2014; in particolare anche gli oneri di seguito elencati:

- la nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale e dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita dichiarazione di accettazione dell'incarico del Direttore tecnico di cantiere;

- i movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni ed avanzati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite;
- la recinzione del cantiere con solido steccato in materiale idoneo, secondo le prescrizioni del Piano di Sicurezza ovvero della Direzione dei Lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaiamento ove possibile e la sistemazione dei suoi percorsi in modo da renderne sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone;
- la sorveglianza sia di giorno che di notte del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutti i beni di proprietà della stazione appaltante e delle piantagioni consegnate all'Appaltatore. Per la custodia di cantieri allestiti per la realizzazione di opere pubbliche, l'appaltatore dovrà servirsi di personale addetto con la qualifica di guardia giurata;
- la costruzione, entro la recinzione del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei Lavori, di locali ad uso ufficio del personale, della Direzione ed assistenza, sufficientemente arredati, illuminati e riscaldati, compresa la relativa manutenzione. Tali locali dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici con relativi impianti di scarico funzionanti;
- la fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori o dal Coordinatore in fase di esecuzione, allo scopo di migliorare la sicurezza del cantiere;
- il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati latistanti le opere da eseguire;
- la fornitura di acqua potabile per il cantiere;
- l'osservanza delle norme, leggi e decreti vigenti, relative alle varie assicurazioni degli operai per previdenza, prevenzione infortuni e assistenza sanitaria che potranno intervenire in corso di appalto;
- la comunicazione all'Ufficio da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera;
- l'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al d.P.R. 128/59 e s.m.i.;
- le spese per la realizzazione di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero indicato dalla Direzione dei Lavori;
- l'assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti;
- il pagamento delle tasse e di altri oneri per concessioni comunali (titoli abilitativi per la costruzione, l'occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente i materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per gli allacciamenti e gli scarichi;
- la pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati daaltre ditte;
- il libero accesso ed il transito nel cantiere e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette ed a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori per conto diretto della stazione appaltante;
- l'uso gratuito parziale o totale, a richiesta della Direzione dei Lavori, da parte di dette imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, ed apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori;
- il ricevimento, lo scarico ed il trasporto in cantiere e nei luoghi di deposito o a piè d'opera, a sua cura e spese, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre ditte per conto della stazione appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati a tali materiali e manufatti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'appaltatore;
- la predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui all'art. 119 c. 11 del d.lgs. 36/2023;
- l'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. e di tutte le norme in vigore in materia di sicurezza;
- il consenso all'uso anticipato delle opere qualora venisse richiesto dalla Direzione dei Lavori, senza che l'appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Egli potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potrebbero derivarne dall'uso;

- la fornitura e posa in opera nel cantiere, a sua cura e spese, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 119 c. 13 del d.lgs. 36/2023;
- la trasmissione alla stazione appaltante, a sua cura e spese, degli eventuali contratti di subappalto che dovesse stipulare, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni, ai sensi dell'art. 119 c. 5 del d.lgs. 36/2023. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari;
- la disciplina e il buon ordine dei cantieri. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. La Direzione dei Lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso di cui all'articolo "Ammontare dell'Appalto" del presente Capitolato. Detto eventuale compenso è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerto ribasso contrattuale.

L'appaltatore si obbliga a garantire il trattamento dei dati acquisiti in merito alle opere appaltate, in conformità a quanto previsto dal Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 "REGOLAMENTO GENERALE SULLA PROTEZIONE DEI DATI" e dal d.lgs. 30 giugno 2003, n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali" e s.m.i.

Art. 2.23
CARTELLI ALL'ESTERNO DEL CANTIERE

L'appaltatore ha l'obbligo di fornire in opera a sua cura e spese e di esporre all'esterno del cantiere, come dispone la Circolare Min. LL.PP. 1 giugno 1990, n. 1729/UL, due cartelli di dimensioni non inferiori a m. 1,00 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) in cui devono essere indicati la stazione appaltante, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, della Direzione dei Lavori e dell'assistente ai lavori; in detti cartelli, ai sensi dall'art. 119 c. 13 del d.lgs. 36/2023, sono indicati, altresì, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici nonché tutti i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali.

Art. 2.24
PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI ESCAVAZIONE E DI DEMOLIZIONE

In attuazione dell'art. 36 del Capitolato generale d'appalto d.m. 145/2000, i materiali provenienti da escavazioni o demolizioni sono di proprietà della stazione appaltante.

L'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel sito di stoccaggio indicato dalla stazione appaltante intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora detti materiali siano ceduti all'appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi di contratto.

Art. 2.25
RINVENIMENTI

Nel caso la verifica preventiva di interesse archeologico, di cui all'allegato I.8 del d.lgs. 36/2023, risultasse negativa, al successivo eventuale rinvenimento di tutti gli oggetti di pregio intrinseco ed archeologico esistenti nelle demolizioni, negli scavi e comunque nella zona dei lavori, si applica l'art. 35 del Capitolato generale d'appalto (d.m. 145/2000); essi spettano di pieno diritto alla stazione appaltante, salvo quanto su di essi possa competere allo Stato. L'appaltatore dovrà dare immediato avviso dei loro rinvenimento, quindi depositarli negli uffici della Direzione dei Lavori, ovvero nel sito da questi indicato, che redige regolare verbale in proposito da trasmettere alle competenti autorità.

L'appaltatore ha diritto al rimborso delle spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali

operazioni che sono state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'integrità ed il diligente recupero.

L'appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza autorizzazione della stazione appaltante.

Per quanto detto, però, non saranno pregiudicati i diritti spettanti per legge agli autori della scoperta.

Art. 2.26
BREVETTI DI INVENZIONE

I requisiti tecnici e funzionali dei lavori da eseguire possono riferirsi anche allo specifico processo di produzione o di esecuzione dei lavori, a condizione che siano collegati all'oggetto del contratto e commisurati al valore e agli obiettivi dello stesso. A meno che non siano giustificati dall'oggetto del contratto, i requisiti tecnici e funzionali non fanno riferimento a una fabbricazione o provenienza determinata o a un procedimento particolare dei prodotti o dei servizi forniti da un determinato operatore economico, né a marchi, brevetti, tipi o a una produzione specifica che avrebbero come effetto quello di favorire o eliminare talune imprese o taluni prodotti. Tale riferimento è autorizzato, in via eccezionale, nel caso in cui una descrizione sufficientemente precisa e intelligibile dell'oggetto del contratto non è possibile: un siffatto riferimento sarà accompagnato dall'espressione «o equivalente».

Nel caso la stazione appaltante prescriva l'impiego di disposizioni o sistemi protetti da brevetti d'invenzione, ovvero l'appaltatore vi ricorra di propria iniziativa con il consenso della Direzione dei Lavori, l'appaltatore deve dimostrare di aver pagato i dovuti canoni e diritti e di aver adempiuto a tutti i relativi obblighi di legge.

Art. 2.27
GESTIONE DELLE CONTESTAZIONI E RISERVE

L'esecutore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.

Le riserve sono iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole, nonché della sottoscrizione del certificato di collaudo mediante precisa esplicitazione delle contestazioni circa le relative operazioni. Il registro di contabilità è sottoposto all'esecutore per la sua sottoscrizione in occasione di ogni SAL.

Le riserve sono formulate in modo specifico ed indicano con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve contengono a pena di inammissibilità:

- la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute;
- l'indicazione degli ordini di servizi, emanati dal direttore dei lavori, che abbiano inciso sulle modalità di esecuzione dell'appalto;
- le contestazioni relative all'esattezza tecnica delle modalità costruttive previste dal capitolato speciale d'appalto o dal progetto esecutivo;
- le contestazioni relative alla difformità rispetto al contratto delle disposizioni e delle istruzioni relative agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto;
- le contestazioni relative alle disposizioni e istruzioni del direttore dei lavori che potrebbero comportare la responsabilità dell'appaltatore o che potrebbero determinare vizi o difformità esecutive dell'appalto.

L'esecutore, all'atto della firma del conto finale, da apporre entro il termine di 30 giorni dall'invito del RUP a prenderne cognizione, non può iscrivere domande diverse per oggetto o per importo da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e ha l'onere, a pena di decadenza, di confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili per le quali non siano intervenute procedure di carattere conciliativo.

Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine di 30 giorni (art. 7, c. 4, allegato II.14, del d.lgs. 36/2023) o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende come definitivamente accettato.

Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono rinunciate.

Nel caso in cui l'esecutore, non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di 15 giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.

Se l'esecutore, ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di 15 giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione

le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.

Il direttore dei lavori, nei successivi 15 giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante di ricevere le ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare.

Nel caso in cui l'esecutore non ha firmato il registro nel termine di cui sopra, oppure lo ha fatto, ma le riserve non sono state iscritte secondo le modalità sopra indicate, i dati registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere le sue riserve o le domande che ad esse si riferiscono.

Accordo bonario

Qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, **l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15% dell'importo contrattuale** si può procedere ad un accordo bonario.

Il procedimento dell'accordo bonario può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungono nuovamente l'importo di cui al periodo precedente, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15% dell'importo del contratto.

Le domande che fanno valere pretese già oggetto di riserva non sono proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse. Non sono oggetto di riserva gli aspetti progettuali che siano stati oggetto di verifica ai sensi dell'art. 42, del codice.

Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il RUP attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve e valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore 15% del contratto.

Il direttore dei lavori dà immediata comunicazione al RUP delle riserve, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

Il RUP valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite dell'importo sopra riportato.

Entro 15 giorni dalla data di comunicazione il RUP può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di 5 esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto dopo aver acquisito la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo. Il RUP e il soggetto che ha formulato le riserve scelgono d'intesa l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario, scegliendolo nell'ambito della lista. In caso di mancata intesa tra il RUP e il soggetto che ha formulato le riserve, entro 15 giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso, prendendo come riferimento i limiti stabiliti dall'allegato V.1 - Compensi degli arbitri - del codice. La proposta è formulata dall'esperto entro 90 giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata da quest'ultimo entro 90 giorni dalla data di comunicazione.

L'esperto, qualora nominato, ovvero il RUP:

- verifica le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate;
- effettua eventuali ulteriori audizioni;
- istruisce la questione con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri;
- formula, verificata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che è trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve.

Se la proposta è accettata dalle parti, entro 45 giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a partire dal 60esimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di rifiuto della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

Arbitrato

Le controversie su diritti soggettivi, derivanti dall'esecuzione dei contratto comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario, possono essere deferite ad arbitri.

La stazione appaltante indica nel bando (nell'avviso, nell'invito) che all'interno del contratto sia inserita la clausola compromissoria. In questi casi, l'appaltatore può rifiutare la clausola compromissoria, che in tale caso non sarà inserita nel contratto, comunicandolo alla stazione appaltante entro 20 (venti) giorni dalla

conoscenza dell'aggiudicazione. È nella facoltà delle parti di compromettere la lite in arbitrato nel corso dell'esecuzione del contratto.

La clausola compromissoria è inserita previa autorizzazione motivata dell'organo di governo della amministrazione aggiudicatrice. È nulla la clausola inserita senza autorizzazione.

Ciascuna delle parti, nella domanda di arbitrato o nell'atto di resistenza alla domanda, designa l'arbitro di propria competenza scelto tra soggetti di provata esperienza e indipendenza nella materia oggetto del contratto cui l'arbitrato si riferisce. Il Presidente del collegio arbitrale[5] viene designato dalla Camera arbitrale tra i soggetti iscritti all'albo in possesso di particolare esperienza nella materia e di provata indipendenza.

La nomina degli arbitri per la risoluzione delle controversie nelle quali è parte una pubblica amministrazione avviene nel rispetto dei principi di pubblicità e di rotazione, oltre che delle disposizioni del codice.

La nomina del collegio arbitrale effettuata in violazione della vigente normativa, determina la nullità del lodo.

Per la nomina del collegio arbitrale, la domanda di arbitrato, l'atto di resistenza ed eventuali controdeduzioni sono trasmessi alla Camera arbitrale. Sono, altresì, trasmesse le designazioni di parte. Contestualmente alla nomina del Presidente, la Camera arbitrale comunica alle parti la misura e le modalità del deposito da effettuarsi in acconto del corrispettivo arbitrale. Il Presidente del collegio arbitrale nomina, se necessario, il segretario, anche scegliendolo tra il personale interno all'ANAC.

Le parti determinano la sede del collegio arbitrale; in mancanza di indicazione della sede del collegio arbitrale ovvero di accordo fra le parti, questa deve intendersi stabilita presso la sede della Camera arbitrale.

I termini che gli arbitri hanno fissato alle parti per le loro allegazioni e istanze istruttorie sono considerati perentori solo se vi sia una previsione in tal senso nella convenzione di arbitrato o in un atto scritto separato o nel regolamento processuale che gli arbitri stessi si sono dati.

Il lodo si ha per pronunciato con l'ultima sottoscrizione e diviene efficace con il suo deposito presso la Camera arbitrale. Entro 15 giorni dalla pronuncia del lodo è corrisposta, a cura degli arbitri e a carico delle parti, una somma pari all'1 ‰ del valore della relativa controversia. Detto importo è direttamente versato all'ANAC.

Il deposito del lodo presso la Camera arbitrale precede quello da effettuarsi presso la cancelleria del tribunale. Il deposito del lodo presso la Camera arbitrale è effettuato, a cura del collegio arbitrale, in tanti originali quante sono le parti, oltre a uno per il fascicolo d'ufficio, oppure con modalità informatiche e telematiche determinate dall'ANAC.

Il lodo è impugnabile, oltre che per motivi di nullità, anche per violazione delle regole di diritto relative al merito della controversia. L'impugnazione è proposta nel termine di 90 giorni dalla notificazione del lodo e non è più proponibile dopo il decorso di 180 giorni dalla data del deposito del lodo presso la Camera arbitrale.

Le parti sono tenute solidalmente al pagamento del compenso dovuto agli arbitri e delle spese relative al collegio e al giudizio arbitrale, salvo rivalsa fra loro.

Collegio consultivo tecnico

Per prevenire le controversie o consentire la rapida risoluzione delle stesse o delle dispute tecniche di ogni natura che possano insorgere nell'esecuzione dei contratti, ciascuna parte può chiedere la costituzione di un Collegio consultivo tecnico (formato secondo le modalità previste dall'Allegato V.2 del Codice), in modo da garantire l'indipendenza di giudizio e valutazione.

La costituzione del Collegio è:

- obbligatoria per i lavori pubblici (comprese le opere realizzate tramite contratti di concessione o partenariato pubblico-privato) quando l'importo è pari o superiore alle soglie di rilevanza europea. In questi casi, il Collegio deve essere istituito per garantire il corretto svolgimento e controllo tecnico dell'opera;
- facoltativa, invece, quando serve a risolvere problemi tecnici o giuridici di qualsiasi natura che possono insorgere anche prima dell'esecuzione del contratto, ivi comprese le determinazioni delle caratteristiche delle opere e le altre clausole e condizioni del bando o dell'invito, nonché la verifica del possesso dei requisiti di partecipazione e dei criteri di selezione e di aggiudicazione, indipendentemente dall'importo dell'opera. In pratica, il collegio può essere istituito a discrezione delle parti per affrontare questioni complesse o contenziosi, anche per lavori di importo inferiore alle soglie europee o in fasi preliminari.

Il Collegio è formato, a scelta della stazione appaltante o del concessionario, da 3 componenti o 5. Sono 5 nel caso di:

- motivata complessità dell'opera e di eterogeneità delle professionalità richieste;
- per i lavori di importo pari o superiore alle soglie di rilevanza europea.

I componenti devono essere dotati di comprovata esperienza nel settore degli appalti, delle concessioni e degli investimenti pubblici anche in relazione allo specifico oggetto del contratto.

Il Collegio consultivo tecnico deve essere costituito prima dell'avvio dell'esecuzione o comunque non oltre dieci giorni da tale data e si intende istituito al momento dell'accettazione dell'incarico da parte del presidente.

I componenti del Collegio possono essere scelti di comune accordo tra le parti, oppure le stesse possono convenire che ciascuna nomini uno o due componenti che possono essere individuati anche tra il personale dipendente delle parti stesse, oppure tra soggetti legati da rapporti di lavoro autonomo o di collaborazione anche continuativa, purché in possesso dei requisiti previsti dall'art. 1, c. 1, Allegato V.2 del Codice.

Il terzo (o il quinto) componente, con funzioni di presidente, è designato dai componenti nominati dalle parti. Nel caso in cui non si raggiunga un accordo sulla nomina del presidente entro il termine indicato dall'art. 3, c. 1, Allegato V.2 del Codice, quest'ultimo viene designato entro i successivi cinque giorni da:

- il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, per le opere di interesse nazionale;
- le Regioni, le Province autonome di Trento e Bolzano o le Città metropolitane, per le opere di rispettiva competenza.

Il collegio consultivo tecnico esprime pareri o adotta determinazioni eventualmente aventi valore di lodo contrattuale ai sensi dell'articolo 808-*ter* del codice di procedura civile. Se la pronuncia assume valore di lodo contrattuale, l'attività di mediazione e conciliazione è comunque finalizzata alla scelta della migliore soluzione per la celere esecuzione dell'opera a regola d'arte.

Obbligatorietà del parere del Collegio consultivo tecnico[(10)]:

- per le riserve iscritte di proposte di variante e ogni altra disputa tecnica o controversia che insorga durante l'esecuzione di un contratto di lavoro. Qualora la determinazione del Collegio assume la natura di lodo contrattuale non è possibile esperire l'accordo bonario in merito alle suddette riserve;
- nei casi di risoluzione contrattuale quando i lavori non possono procedere con il soggetto designato. In tal caso, il Collegio valuta se:
  a) eseguire direttamente i lavori, eventualmente coinvolgendo altri enti o società pubbliche entro il quadro economico previsto;
  b) interpellare i partecipanti alla gara originale, in ordine di graduatoria, per un nuovo affidamento del completamento, se tecnicamente ed economicamente fattibile;
  c) indire una nuova procedura di affidamento per completare l'opera;
  d) proporre la nomina di un commissario straordinario alle autorità governative, ai sensi dell'art. 4 del D.L. 18 aprile 2019, n. 32.

Nel caso di sospensione dovuta a gravi ragioni tecniche che compromettono la corretta realizzazione dell'opera e in mancanza di accordo tra le parti sulle soluzioni, il Collegio:

- entro 15 giorni dalla comunicazione verifica la legittimità della sospensione;
- indica le modalità (tra quelle previste ai c. 2 e 3, dell'art. 216 del Codice) per proseguire i lavori;
- definisce le modifiche necessarie per assicurare la realizzazione a regola d'arte.

La pronuncia ha efficacia di lodo contrattuale, salvo diversa esclusione prevista dall'articolo 217.

Ciascuna delle parti o entrambe congiuntamente possono attivare il procedimento per i pareri o le determinazioni presentando richiesta formale del quesito scritto al Collegio e all'altra parte. Le richieste devono includere tutta la documentazione utile e specificare la domanda. Il Collegio non può pronunciarsi senza che siano state presentate richieste formali di parte, pena la nullità delle determinazioni. Se l'appaltatore iscrive riserve senza formulare il quesito, quest'ultimo deve essere presentato dal RUP se la riserva incide sull'esecuzione dei lavori.

Il Collegio è comunque tenuto a svolgere riunioni periodiche per monitorare l'andamento dei lavori e a formulare, ove ritenuto opportuno, osservazioni alle parti.

Nell'adozione delle proprie determinazioni, il collegio consultivo può operare anche in videoconferenza o con qualsiasi altro collegamento da remoto. Fermo quanto specificamente disposto nel verbale d'insediamento sulle modalità di svolgimento del contraddittorio, è comunque facoltà del Collegio procedere ad audizioni informali delle parti o convocare le parti per consentire l'esposizione in contraddittorio delle rispettive ragioni. Rimane comunque esclusa la possibilità di disporre consulenza tecnica d'ufficio.

L'inosservanza dei pareri o delle determinazioni del collegio consultivo tecnico viene valutata ai fini della responsabilità del soggetto agente per danno erariale e costituisce, salvo prova contraria, grave inadempimento degli obblighi contrattuali; l'osservanza delle determinazioni del collegio consultivo tecnico è causa di esclusione della responsabilità per danno erariale, salvo il dolo.

La possibilità che la pronuncia del collegio consultivo tecnico assuma natura di lodo contrattuale è esclusa nei casi in cui è richiesto il parere sulla sospensione coattiva e sulle modalità di prosecuzione dei lavori. Il parere obbligatorio può essere sostituito dalla determinazione avente natura di lodo contrattuale nell'ipotesi di sospensione imposta da gravi ragioni di ordine tecnico ai sensi dell'articolo 216, c. 4 dell'opera. Salva diversa previsione di legge, le determinazioni del collegio consultivo tecnico sono adottate con atto sottoscritto dalla maggioranza dei componenti, entro il termine di 15 giorni decorrenti dalla data della comunicazione dei quesiti, se formulato congiuntamente dalle parti, ovvero dal momento in cui si è perfezionata la formulazione di più quesiti distintamente formulati dalle parti in ordine a una medesima questione. Le determinazioni possono essere rese con motivazione succinta, che può essere integrata nei successivi 15 giorni, sottoscritta dalla maggioranza dei componenti. In caso di particolari esigenze istruttorie le determinazioni possono essere adottate entro venti giorni dalla comunicazione dei quesiti. Le decisioni sono assunte a maggioranza.

Fermo restando il diritto dei componenti del Collegio consultivo tecnico a ricevere un compenso a carico delle parti proporzionato al valore dell'opera, al numero, alla qualità e alla tempestività delle determinazioni assunte, la parte fissa del compenso del Collegio non può superare gli importi definiti dall'articolo 6, comma 7-bis, del D.L. 16 luglio 2020, n. 76, convertito, con modificazioni, dalla L. 11 settembre 2020, n. 120 e, in ogni caso, la parte fissa del compenso non può superare:

a) in caso di collegio consultivo tecnico composto da tre componenti, l'importo pari allo 0,02% per la parte del valore dell'appalto eccedente 1000 milioni di euro;

b) in caso di collegio consultivo tecnico composto da cinque componenti, l'importo pari allo 0,03% per la parte del valore dell'appalto eccedente 1000 milioni di euro.

Il compenso totale del Collegio non può superare il triplo della parte fissa, e i componenti hanno diritto al rimborso delle spese non remunerative. Il compenso è dovuto a tutti i membri, indipendentemente dal loro rapporto con le parti, entro i limiti di legge, e senza vincolo di solidarietà. Ai componenti non si applica l'articolo 3 della L. 13 agosto 2010, n. 136.

Il collegio consultivo tecnico è sciolto al termine dell'esecuzione del contratto ovvero, nelle ipotesi in cui non ne è obbligatoria la costituzione, in data anteriore su accordo delle parti.

In presenza di riserve o richieste relative al collaudo, il collegio consultivo tecnico è sciolto[(11)] solo con l'adozione della relativa pronuncia.

In assenza di tali riserve, il contratto si considera eseguito alla data di sottoscrizione dell'atto di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.

Art. 2.28
DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI E CLAUSOLE DI REVISIONE

Il prezzo a base di gara delle opere da realizzare è stato calcolato secondo quanto indicato nel computo metrico estimativo che comprende l'indicazione delle lavorazioni, le relative quantificazioni ed i relativi prezzi unitari.

I prezzi unitari in base ai quali sono pagati i lavori appaltati sono stati computati tenendo conto di risorse umane, attrezzature e prodotti impiegati nella realizzazione dell'opera:

- **risorsa umana**: fattore produttivo lavoro, come attività fisica o intellettuale dell'uomo - manodopera. I costi delle risorse umane sono costituiti dal costo del lavoro determinato annualmente dal Ministero del lavoro e delle politiche sociali sulla base dei valori economici definiti dalla contrattazione collettiva nazionale tra le organizzazioni sindacali e le organizzazioni dei datori di lavoro omparativamente più rappresentativi, delle norme in materia previdenziale ed assistenziale, dei diversi settori merceologici e delle differenti aree territoriali.
- **attrezzatura**: fattore produttivo capitale che include i beni strumentali, le macchine, i mezzi, i noli, i trasporti - noli e trasporti. Si distingue in *nolo a freddo* e *nolo a caldo* in funzione dei costi compresi in esso, secondo e seguenti definizioni:
    - **nolo a freddo**: il nolo a freddo del mezzo d'opera o dell'attrezzatura non comprende i costi della manodopera necessaria per il suo impiego, le spese per i materiali di consumo (carburanti, lubrificanti) e della normale manutenzione e le assicurazioni R.C.;
    - **nolo a caldo[(1)]**: comprende i costi della manodopera necessaria per il suo impiego, le spese per i materiali di consumo (come i carburanti o i lubrificanti), la normale manutenzione e le assicurazioni R.C.;
- **prodotto**: risultato di un'attività produttiva dell'uomo, tecnicamente ed economicamente definita, per estensione anche eventuali materie prime impiegate direttamente nell'attività produttiva delle costruzioni. I costi dei prodotti comprendono gli oneri derivanti all'appaltatore dalla relativa fornitura franco cantiere, incluso il costo del trasporto.

I prezzi medesimi si intendono accettati dall'Appaltatore.

Il costo dei prodotti, delle attrezzature e delle lavorazioni viene determinato considerando i prezzi correnti alla data dell'approvazione del progetto, riportati nei prezzari predisposti dalle regioni.

I prezzari cessano di avere validità al 31 dicembre di ogni anno e possono essere transitoriamente utilizzati fino al 30 giugno dell'anno successivo per i progetti a base di gara la cui approvazione sia intervenuta entro tale data, ovvero:

- nel caso di un **progetto di fattibilità tecnica economica** da porre a base di gara, approvato entro il 30 giugno, per quantificare il limite di spesa è possibile utilizzare il prezzario vigente nell'anno precedente; dopo il 30 giugno si procede alla revisione del progetto utilizzando il prezzario vigente;
- nel caso di un **progetto esecutivo** da porre a base di gara, approvato entro il 30 giugno, si utilizza l'elenco dei prezzi approvato con il livello progettuale precedente; nel caso in cui siano necessari ulteriori prezzi, i medesimi possono essere dedotti dal prezzario vigente nell'anno precedente.

2.28.1) CLAUSOLE DI REVISIONE DEI PREZZI

La revisione dei prezzi si applica alle lavorazioni oggetto dell'appalto, con riferimento alle prestazioni ancora da eseguire al momento dell'attivazione della clausola revisionale. Essa non costituisce modifica sostanziale del contratto e non può alterarne la natura generale, ma è finalizzata ad assicurare il riequilibrio contrattuale.

Qualora l'applicazione dell'art. 60 del Codice non garantisce il principio di conservazione dell'equilibrio contrattuale e non è possibile garantire il medesimo principio mediante rinegoziazione secondo buona fede, è sempre fatta salva, ai sensi dell'art. 12, c. 1, lett. b) del Codice, la possibilità per la stazione appaltante o l'appaltatore di invocare la risoluzione per eccessiva onerosità sopravvenuta del contratto.

La clausola di revisione prezzi si attiva automaticamente, anche in assenza di istanza dell'appaltatore, qualora la variazione dell'indice sintetico revisionale, in aumento o in diminuzione, **superi la soglia del 3%** dell'importo del contratto risultante dal provvedimento di aggiudicazione.

Al superamento della soglia di cui sopra, la revisione opera **nella misura del 90%** del valore eccedente la variazione del 3%, applicata esclusivamente alle prestazioni da eseguire dopo l'attivazione della clausola.

Ai fini della determinazione della variazione del costo dell'opera si applica l'**indice sintetico revisionale(1),** individuato dal progettista in sede di elaborazione del progetto posto a base di gara.

Per il presente appalto l'indice sintetico revisionale è determinato sulla base delle lavorazioni omogenee DI SEGUITO RIPORTATE

Tipo	Codice TOL	DESCRIZIONE TIPOLOGIE OMOGENEE LAVORAZIONI (TOL)	Nr Voci	Importo Voci (Euro)	Importo Sicurezza (Euro)	Importo TOL (Euro)	Peso TOL (%)	Indice ISTAT (ITOLi)	Indice ITOL calcolo
REVISIONE PREZZI Lista Tipologie Omogenee di Lavorazioni									
G	TOL.2	Opere edili su edifici e manufatti soggetti a tutela dei beni culturali	78	553.693,42	19´500,00	553´693,42	82,7025	_____	_____
S	TOL.3	Scavi archeologici, restauri specialistici di beni del patrimonio culturale e di interesse storico	54	115´806,58	0,00	115´806,58	17,2975	_____	_____

Nr	Tariffa	DESIGNAZIONE dei LAVORI	U.m.	Quantità	unitario	TOTALE	Revisione Prezzi
1	CAM26_P03.010.0 65.A	Ponteggio completo, fornito e posto in opera, con mantova ... telai ad H manicotti spinottati.. Per il 1°mese o frazione	mq	1 418.40	19.66	27 885.74	TOL.2
2	CAM26_P03.010.0 65.B	Ponteggio completo, fornito e posto in opera, con mantova ... cotti spinottati.. Per ogni mese o frazione dopo il 1°mese	mq/30 gg	9 928.80	1.72	17 077.54	TOL.2
3	CAM26_P03.010.0 35.A	Ponteggio completo, fornito e posto in opera, con mantova ... giunti e/o manicotti spinottati. Per il 1°mese o frazione	mq	1 220.80	27.36	33 401.09	TOL.2
4	CAM26_P03.010.0 35.B	Ponteggio completo, fornito e posto in opera, con mantova ... icotti spinottati. Per ogni mese o frazione dopo il 1°mese	mq/30 gg	8 545.60	2.19	18 714.86	TOL.2
5	CAM26_P03.010.0 40.A	Ponteggio o incastellatura - tubi e giunti e/o manicotti ... giunti e/o manicotti spinottati. Per il 1°mese o frazione	cad	250.00	6.68	1 670.00	TOL.2
6	CAM26_P03.010.0 40.B	Ponteggio o incastellatura - tubi e giunti e/o manicotti ... manicotti spinottati. Per ogni mese o frazione dopo il 1°	gnt/30gg	1 750.00	2.95	5 162.50	TOL.2
7	CAM26_P03.010.0 80.A	Piano di lavoro per ponteggi costituito da tavole in abet ... ponti, fermapiedi e simili. Nolo per il 1° mese o frazione	mq	204.00	16.32	3 329.28	TOL.2
8	CAM26_P03.010.0 80.B	Piano di lavoro per ponteggi costituito da tavole in abet ... ti, fermapiedi e simili. Nolo per ogni mese dopo il 1°mese	mq/30 gg	1 428.00	1.05	1 499.40	TOL.2
9	NP.001	Smontaggio e rimontaggio degli embrici della cupola, dai ... previa numerazione e classificazione dei singoli elementi.	a corpo	1.00	19 222.40	19 222.40	TOL.2
10	NP.002	Smontaggio e successivo rimontaggio della struttura di ot ... isulta alle pubbliche discariche. Sono esclusi i ponteggi.	a corpo	1.00	3 031.84	3 031.84	TOL.2
11	NP.003	Smontaggio e successivo rimontaggio della struttura di ot ... isulta alle pubbliche discariche. Sono esclusi i ponteggi.	a corpo	8.00	3 071.44	24 571.52	TOL.2
12	NP.004	Smontaggio e successivo rimontaggio della struttura di ot ... isulta alle pubbliche discariche. Sono esclusi i ponteggi.	a corpo	8.00	3 190.19	25 521.52	TOL.2
13	NP.005	Smontaggio e successivo rimontaggio della struttura di ot ... isulta alle pubbliche discariche. Sono esclusi i ponteggi.	a corpo	1.00	3 823.56	3 823.56	TOL.2
14	NP.006	Fornitura di nuove barre di ottone ad integrazione delle ... isulta alle pubbliche discariche. Sono esclusi i ponteggi.	m	199.20	27.27	5 432.18	TOL.2
15	NP.007	Fornitura di ganci di ottone ad integrazione di quelli ma ... isulta alle pubbliche discariche. Sono esclusi i ponteggi.	cadauno	804.40	12.97	10 433.07	TOL.2
16	NP.008	Fornitura di bulloni completi di barra filettata e contr ... sporto dei materiali di risulta alle pubbliche discariche.	cadauno	1 608.80	3.28	5 276.86	TOL.2
17	NP.009	Fornitura di embrici maiolicati della cupola e del cupoli ... isulta alle pubbliche discariche. Sono esclusi i ponteggi.	cadauno	804.40	28.03	22 547.33	TOL.2
18	CAM26_R03.030.0 50.A	Consolidamento di murature con malta strutturale e rete i ... spessore non inferiore a 4 cm e la rifinitura. Su un lato	mq	161.68	78.66	12 717.75	TOL.2

19	CAM26_A06.020.1 90.A	Consolidamento giunti: rimozione accurata delle sole malt ... on malta di calce idraulica sabbia e pozzolana e stilatura	mq	161.68	17.59	2 843.95	TOL.2
20	CAM26_R03.040.0 90.A	Risanamento di calcestruzzo mediante le seguenti lavorazi ... ffitti, posto in opera a cazzuola per spessori fino a 2 cm	mq	103.78	142.86	14 826.01	TOL.2
21	CAM26_R03.060.0 80.A	Finitura mediante posa a mano di intonaco a basso spessor ... circa 3 mm con un consumo di circa 4 Kg/mq di intonachino.	mq	103.78	23.57	2 446.09	TOL.2
22	NP.019	Impermeabilizzazione dell'estradosso della cupola e dei b ... sporto dei materiali di risulta alle pubbliche discariche.	m2	262.48	54.89	14 407.53	TOL.2
23	NP.013	Fornitura e posa in opera di laminato di piombo di prima ... ivestita al netto delle piegature e delle sovrapposizioni.	m2	16.49	282.51	4 658.59	TOL.2
24	NP.019	Impermeabilizzazione dell'estradosso della cupola e dei b ... sporto dei materiali di risulta alle pubbliche discariche.	m2	16.49	54.89	905.14	TOL.2
25	CAM26_R02.040.010.A (CAM)	Spicconatura di intonaco a vivo di muro, di spessore fino ... a delle superfici. Spicconatura di intonaco a vivo di muro	mq	16.80	5.47	91.90	TOL.2
26	CAM26_R03.060.0 85.A	Intonaco di fondo eseguito su paramenti murari in pietra ... amente reattivo nel tempo. Spessore finito pari a 3,00 cm.	mq	16.80	73.79	1 239.67	TOL.2
27	CAM26_R03.060.0 75.A	Applicazione di rasante di finitura civile con intonaco a ... erando le tre mani di finitura dovrà essere di circa 3 mm.	mq	16.80	24.39	409.75	TOL.2
28	NP.016	Preparazione delle superfici da tinteggiare con fondo int ... dalle Soprintendenze dei Beni Ambientali e Architettonici.	m2	16.80	13.05	219.24	TOL.2
29	NP.017	Tinteggiatura con pittura murale su intonaco ad altissima ... iluizione degli inquinanti indoor, GreenBuilding Rating 4.	m2	16.80	28.69	481.99	TOL.2
30	CAM26_E12.060.060.A	Abachino di ardesia di spessore 5 mm a doppio registro, i ... onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte	mq	1.20	44.84	53.81	TOL.2
31	NP.018	Taglio degli abachini in ardesia per il corretto posizio ... sporto dei materiali di risulta alle pubbliche discariche.	m	33.00	15.92	525.36	TOL.2
32	NP.013	Fornitura e posa in opera di laminato di piombo di prima ... ivestita al netto delle piegature e delle sovrapposizioni.	m2	66.00	282.51	18 645.66	TOL.2
33	NP.019	Impermeabilizzazione dell'estradosso della cupola e dei b ... sporto dei materiali di risulta alle pubbliche discariche.	m2	66.00	54.89	3 622.74	TOL.2
34	CAM26_R02.040.010.A (CAM)	Spicconatura di intonaco a vivo di muro, di spessore fino ... a delle superfici. Spicconatura di intonaco a vivo di muro	mq	247.90	5.47	1 356.01	TOL.2
35	CAM26_R03.030.0 10.A	Ripresa di murature con metodo scuci-cuci Ripresa di mura ... ondo le seguenti tipologie di murature: in mattoni di tufo	mc	4.50	480.40	2 161.80	TOL.2
36	CAM26_E08.010.095.B	Muratura mista per elevazione in scheggioni di pietrame d ... i posti ad interasse di 0,80 m: Con fornitura del pietrame	mc	7.20	350.72	2 525.18	TOL.2
37	CAM26_R03.060.0 85.A	Intonaco di fondo eseguito su paramenti murari in pietra ... amente reattivo nel tempo. Spessore finito pari a 3,00 cm.	mq	247.90	73.79	18 292.54	TOL.2
38	CAM26_R03.060.0 75.A	Applicazione di rasante di finitura civile con intonaco a ... erando le tre mani di finitura dovrà essere di circa 3 mm.	mq	247.90	24.39	6 046.28	TOL.2
39	NP.016	Preparazione delle superfici da tinteggiare con fondo int ... dalle Soprintendenze dei Beni Ambientali e Architettonici.	m2	247.90	13.05	3 235.10	TOL.2
40	NP.017	Tinteggiatura con pittura murale su intonaco ad altissima ... iluizione degli inquinanti indoor, GreenBuilding Rating 4.	m2	247.90	28.69	7 112.25	TOL.2
41	NP.013	Fornitura e posa in opera di laminato di piombo di prima ... ivestita al netto delle piegature e delle sovrapposizioni.	m2	123.00	282.51	34 748.73	TOL.2
42	NP.019	Impermeabilizzazione dell'estradosso della cupola e dei b ... sporto dei materiali di risulta alle pubbliche discariche.	m2	123.00	54.89	6 751.47	TOL.2
43	CAM26_R02.060.010.A (CAM)	Demolizione di pavimento in lastre o quadrotti di pietra ... luogo di deposito provvisorio. Senza recupero di materiale	mq	186.00	11.28	2 098.08	TOL.2
44	CAM26_R02.060.022.B (CAM)	Demolizione di massi, massetto continuo in calcestruzzo o ... na distanza di 50 m. Non armati di altezza da 10,1 a 20 cm	mq	186.00	22.36	4 158.96	TOL.2

45	CAM26_R02.090.0 70.B	Rimozione di manti impermeabili su superfici orizzontali ... rovvisorio: manti impermeabili bituminosi a doppio strato.	mq	186.00	6.02	1 119.72	TOL.2
46	CAM26_R02.040.0 10.A (CAM)	Spicconatura di intonaco a vivo di muro, di spessore fino ... a delle superfici. Spicconatura di intonaco a vivo di muro	mq	78.50	5.47	429.40	TOL.2
47	CAM26_R03.060.0 80.A	Finitura mediante posa a mano di intonaco a basso spessor ... circa 3 mm con un consumo di circa 4 Kg/mq di intonachino.	mq	78.50	23.57	1 850.25	TOL.2
48	NP.010	Fornitura e posa in opera di profilo di dilatazione o di giunzione per intonaco esterno in lamiera zincata gr. 300/m².	m	157.00	18.18	2 854.26	TOL.2
49	CAM26_E07.005.040.A (CAM)	Massetto cementizio premiscelato fibrorinforzato con fibr ... nza a compressione 20 N/mm² spessore nel punto minimo 2 cm	mc	18.60	552.36	10 273.90	TOL.2
50	CAM26_E12.020.020.B	Manto impermeabile prefabbricato doppio strato costituito ... curve e inclinate. Due membrane di spessore 4 mm ciascuna	mq	283.10	42.21	11 949.65	TOL.2
51	CAM26_E07.010.010.A (CAM)	Massetto in malta cementizia a 400 Kg di cemento di spess ... ano, compresi l'eventuale raccordo a guscio con le pareti.	mq	186.00	17.68	3 288.48	TOL.2
52	CAM26_E12.050.035.A	Impermeabilizzazione di superfici in calcestruzzo eseguit ... plicata a spatola in due mani. Spessore finale pari a 2 mm	mq	264.50	21.10	5 580.95	TOL.2
53	CAM26_E13.030.010.E (CAM)	Pavimento di piastrelle litogres Pavimento di piastrelle ... lore rosso a superficie liscia o bugnata, spessore 8÷10 mm	mq	252.96	48.58	12 288.80	TOL.2
54	NP.014	Fornitura e posa in opera di bocchettone flangiato in gom ... sporto dei materiali di risulta alle pubbliche discariche.	cadauno	6.00	359.37	2 156.22	TOL.2
55	CAM26_A00.010.104.A	Tassello stratigrafico: esecuzione di un tassello-stratig ... telli e quant'altro necessario fino all'altezza di 3 metri	cad	2.00	174.14	348.28	TOL.3
56	CAM26_A00.030.302.A	Sezione sottile Esecuzione di una sezione sottile finaliz ... azione mineralogico-petrografica (da ingr. ob. 2.5X a 10X)	cad	2.00	400.51	801.02	TOL.3
57	CAM26_A02.040.410.A	Spicconatura accurata d'intonaci, asportazione effettuata ... carico sui mezzi di trasporto fino alla distanza di mt 50	mq	225.00	30.72	6 912.00	TOL.2
58	CAM26_R02.040.0 20.A	Compenso alla spicconatura degli intonaci per salvaguardi ... tonici presenti. Compenso alla spicconatura degli intonaci	mq	225.00	3.01	677.25	TOL.2
59	CAM26_A06.020.120.A	Consolidante per materiali lapidei di origine tufacea e d ... cqua utilizzata per la lavorazione del grassello di calce.	mq	50.00	11.62	581.00	TOL.2
60	CAM26_R03.030.0 42.A	Restauro e revisione di cornici marcapiani e mostre di fi ... co romano. Misurata a metro lineare sull'intera superficie	ml	136.00	39.99	5 438.64	TOL.2
61	CAM26_R03.030.0 54.A	Rifacimento di cornice a stucco sagomata di sottogronda o ... ice della cornice. Sviluppo della generatrice fino a 30 cm	ml	9.00	94.15	847.35	TOL.2
62	CAM26_R03.030.0 54.B	Rifacimento di cornice a stucco sagomata di sottogronda o ... ce della cornice. Sviluppo della generatrice da 31 a 80 cm	ml	9.00	129.19	1 162.71	TOL.2
63	CAM26_R03.030.0 54.C	Rifacimento di cornice a stucco sagomata di sottogronda o ... e della cornice. Sviluppo della generatrice da 80 a 120 cm	ml	7.00	177.66	1 243.62	TOL.2
64	CAM26_R03.030.0 10.A	Ripresa di murature con metodo scuci-cuci Ripresa di mura ... ondo le seguenti tipologie di murature: in mattoni di tufo	mc	13.80	480.40	6 629.52	TOL.2
65	CAM26_A06.020.200.A	Sostituzione di pietre Sostituzione di pietre per parti n ... ramento murario oggetto dell'intervento. Di pietre di tufo	mc	6.00	410.48	2 462.88	TOL.2
66	CAM26_R03.060.030.A (CAM)	Regolarizzazione di superfici da intonacare, per conguagl ... ature; compresi l'arricciatura per successive lavorazioni.	mq	67.50	21.02	1 418.85	TOL.2
67	CAM26_R02.015.0 10.A	Raschiatura di vecchie tinteggiature a calce, a tempera o ... da pareti e soffitti. Raschiatura di vecchie tinteggiature	mq	880.00	3.01	2 648.80	TOL.2
68	CAM26_A06.020.150.A	Restauro di cornici di tufo Restauro di cornici in tufo. ... ti sullo stesso paramento murario oggetto dell'intervento.	ml	45.00	175.58	7 901.10	TOL.3
69	CAM26_A10.010.060.A	Consolidamento corticale dell'intonaco: Si consolideranno ... iluizione definito a seguito di prove eseguite in cantiere	mq	26.40	118.89	3 138.70	TOL.3

70	CAM26_R03.060.0 85.A	Intonaco di fondo eseguito su paramenti murari in pietra ... amente reattivo nel tempo. Spessore finito pari a 3,00 cm.	mq	225.00	73.79	16 602.75	TOL.2
71	CAM26_R03.060.0 75.A	Applicazione di rasante di finitura civile con intonaco a ... erando le tre mani di finitura dovrà essere di circa 3 mm.	mq	225.00	24.39	5 487.75	TOL.2
72	NP.015	Fornitura e posa in opera di Primer a base di silani e si ... raggi U.V. e dall'umidità in genere. Applicata a pennello.	m2	80.00	17.29	1 383.20	TOL.2
73	NP.016	Preparazione delle superfici da tinteggiare con fondo int ... dalle Soprintendenze dei Beni Ambientali e Architettonici.	m2	305.00	13.05	3 980.25	TOL.2
74	NP.017	Tinteggiatura con pittura murale su intonaco ad altissima ... iluizione degli inquinanti indoor, GreenBuilding Rating 4.	m2	305.00	28.69	8 750.45	TOL.2
75	CAM26_A15.010.100.A	Maggior compenso alle tinteggiature per differente tinta ... i e paraste, marcapiani, fasce, ecc. (percentuale del 30%)	%	10 675.00	41.07	4 384.22	TOL.2
76	NP.012	Recupero del portone in legno corazzato con lamiera in me ... culum professionale che ne dimostri la conoscenza tecnica.	a corpo	1.00	9 751.35	9 751.35	TOL.3
77	CAM26_A06.010.010.A	Trattatamento biocida Trattamento biocida disinfestante d ... della pulitura con mezzi meccanici tipo bisturi raschietti	mq	20.00	200.02	4 000.40	TOL.3
78	CAM26_A11.010.014.B	Pulitura di pietre esterne • rimozione di depositi superf ... di sali inorganici (carbonato di ammonio). in fascia media	mq	20.00	226.90	4 538.00	TOL.3
79	CAM26_A11.010.013.B	Consolidamento e fissaggio di pietre esterne • Preconsoli ... per il restauro delle opere in questione: in fascia media	mq	12.00	226.90	2 722.80	TOL.2
80	CAM26_A11.010.015.A	Integrazione plastica e cromatica di pietre esterne • Int ... alce idraulica, sabbia e polvere di marmo in fascia facile	mq	8.00	113.45	907.60	TOL.3
81	CAM26_A11.010.016.B	Lucidatura e protezione finale di pietre esterne • Protez ... i lavori e della soprintendenza competente in fascia media	mq	20.00	113.45	2 269.00	TOL.3
82	CAM26_A11.010.005.B	Consolidamento e fissaggio di marmi esterni • Preconsolid ... per il restauro delle opere in questione: in fascia media	mq	4.20	283.62	1 191.20	TOL.3
83	CAM26_A11.010.006.A	Pulitura di marmi esterni • rimozione di depositi superfi ... i sali inorganici (carbonato di ammonio). in fascia facile	mq	7.00	170.17	1 191.19	TOL.3
84	CAM26_A11.010.007.B	Integrazione plastica e cromatica di marmi esterni • Inte ... calce idraulica, sabbia e polvere di marmo in fascia media	mq	2.80	226.90	635.32	TOL.3
85	CAM26_A11.010.008.A	Lucidatura e protezione finale di marmi esterni • protezi ... lavori e della soprintendenza competente. in fascia facile	mq	7.00	113.45	794.15	TOL.3
86	NP.011	Recupero e messa a piombo della cancellata e del cancello ... grafica di ogni fase di lavorazione prima, durante e dopo.	a corpo	1.00	23 660.64	23 660.64	TOL.3
87	CAM26_A06.010.010.A	Trattatamento biocida Trattamento biocida disinfestante d ... della pulitura con mezzi meccanici tipo bisturi raschietti	mq	29.60	200.02	5 920.59	TOL.3
88	CAM26_A16.010.007.A	Consolidamento e fissaggio di stucchi: in fascia facile	mq	11.84	113.45	1 343.25	TOL.3
89	CAM26_A16.010.008.B	Pulitura di stucchi con acqua addizionata a Desogen al 5% ... ci, muffe, licheni e muschi devitalizzati) in fascia media	mq	29.60	170.17	5 037.03	TOL.3
90	CAM26_A16.010.009.A	Integrazione plastica di stucchi: in fascia facile	mq	11.84	113.45	1 343.25	TOL.3
91	CAM26_A16.010.010.A	Integrazione cromatica di stucchi: in fascia facile	mq	11.84	56.72	671.56	TOL.3
92	CAM26_A16.010.040.A	Consolidamento e/o protezione finale della superficie deg ... acrilica in soluzione al 3% e/o cere in emulsione acquosa	mq	29.60	170.17	5 037.03	TOL.3
93	CAM26_A06.010.020.A	Trattatamento desalinizzante Trattamento desalinizzante d ... ncrostazioni e successivo lavaggio con acqua desalinizzata	mq	2.10	51.46	108.07	TOL.3
94	CAM26_A16.010.003.B	Pulitura di affreschi e decorazioni pittoriche • Pulitura ... per il restauro delle opere in questione: in fascia media	mq	2.10	283.62	595.60	TOL.3
95	CAM26_A16.010.004.A	Stuccatura di affreschi e decorazioni pittoriche • Stucca ... per il restauro delle opere in questione: in fascia facile	mq	2.10	56.72	119.11	TOL.3
96	CAM26_A16.010.005.A	Integrazione pittorica e protezione finale di affreschi e ... per il restauro delle opere in questione: in fascia facile	mq	2.10	283.62	595.60	TOL.3

97	CAM26_A13.010.028.A	Pulitura, lavaggio forzato indotto, essiccazione di ferro e leghe misurabili: in fascia facile	mq	12.50	56.72	709.00	TOL.3
98	CAM26_A13.010.030.A	Trattamento con inibitori di corrosione di ferro e leghe misurabili: in fascia facile	mq	12.50	56.72	709.00	TOL.3
99	CAM26_A13.010.031.A	Trattamento protettivo finale di ferro e leghe misurabili: in fascia facile	mq	12.50	56.72	709.00	TOL.3
100	CAM26_A06.010.010.A	Trattatamento biocida Trattamento biocida disinfestante d ... della pulitura con mezzi meccanici tipo bisturi raschietti	mq	4.00	200.02	800.08	TOL.3
101	CAM26_A11.010.005.B	Consolidamento e fissaggio di marmi esterni • Preconsolid ... per il restauro delle opere in questione: in fascia media	mq	4.00	283.62	1 134.48	TOL.3
102	CAM26_A11.010.006.A	Pulitura di marmi esterni • rimozione di depositi superfi ... i sali inorganici (carbonato di ammonio). in fascia facile	mq	4.00	170.17	680.68	TOL.3
103	CAM26_A11.010.007.B	Integrazione plastica e cromatica di marmi esterni • Inte ... calce idraulica, sabbia e polvere di marmo in fascia media	mq	4.00	226.90	907.60	TOL.3
104	CAM26_A11.010.008.A	Lucidatura e protezione finale di marmi esterni • protezi ... lavori e della soprintendenza competente. in fascia facile	mq	4.00	113.45	453.80	TOL.3
105	CAM26_A11.010.014.A	Pulitura di pietre esterne • rimozione di depositi superf ... i sali inorganici (carbonato di ammonio). in fascia facile	mq	4.00	113.45	453.80	TOL.3
106	CAM26_A11.010.016.A	Lucidatura e protezione finale di pietre esterne • Protez ... lavori e della soprintendenza competente in fascia facile	mq	4.00	56.72	226.88	TOL.3
107	CAM26_A13.010.030.A	Trattamento con inibitori di corrosione di ferro e leghe misurabili: in fascia facile	mq	2.00	56.72	113.44	TOL.3
108	CAM26_A02.040.410.A	Spicconatura accurata d'intonaci, asportazione effettuata ... carico sui mezzi di trasporto fino alla distanza di mt 50	mq	20.00	30.72	614.40	TOL.2
109	CAM26_A10.010.090.A	Reintegrazione delle parti mancanti di intonaco con malta ... sottosquadro. Il prezzo non prevede il costo dei ponteggi	mq	20.00	159.73	3 194.60	TOL.3
110	CAM26_A06.010.020.A	Trattatamento desalinizzante Trattamento desalinizzante d ... ncrostazioni e successivo lavaggio con acqua desalinizzata	mq	20.00	51.46	1 029.20	TOL.3
111	CAM26_A06.010.010.A	Trattatamento biocida Trattamento biocida disinfestante d ... della pulitura con mezzi meccanici tipo bisturi raschietti	mq	20.00	200.02	4 000.40	TOL.3
112	CAM26_A10.010.060.A	Consolidamento corticale dell'intonaco: Si consolideranno ... iluizione definito a seguito di prove eseguite in cantiere	mq	20.00	118.89	2 377.80	TOL.3
113	CAM26_A10.010.100.A	Consolidamento e/o protezione finale della superficie del ... sione acquosa. Il prezzo non prevede il costo dei ponteggi	mq	20.00	131.33	2 626.60	TOL.3
114	CAM26_P03.010.0 65.A	Ponteggio completo, fornito e posto in opera, con mantova ... telai ad H manicotti spinottati.. Per il 1°mese o frazione	mq	44.00	19.66	865.04	TOL.2
115	CAM26_P03.010.0 65.B	Ponteggio completo, fornito e posto in opera, con mantova ... cotti spinottati.. Per ogni mese o frazione dopo il 1°mese	mq/30 gg	396.00	1.72	681.12	TOL.2
116	CAM26_A02.040.410.A	Spicconatura accurata d'intonaci, asportazione effettuata ... carico sui mezzi di trasporto fino alla distanza di mt 50	mq	40.00	30.72	1 228.80	TOL.3
117	CAM26_A06.010.020.A	Trattatamento desalinizzante Trattamento desalinizzante d ... ncrostazioni e successivo lavaggio con acqua desalinizzata	mq	40.00	51.46	2 058.40	TOL.3
118	CAM26_A10.010.090.A	Reintegrazione delle parti mancanti di intonaco con malta ... sottosquadro. Il prezzo non prevede il costo dei ponteggi	mq	10.00	159.73	1 597.30	TOL.3
119	CAM26_A16.010.009.B	Integrazione plastica di stucchi: in fascia media	mq	10.00	113.45	1 134.50	TOL.3
120	CAM26_A16.010.010.B	Integrazione cromatica di stucchi: in fascia media	mq	10.00	113.45	1 134.50	TOL.3
121	CAM26_A10.010.100.A	Consolidamento e/o protezione finale della superficie del ... sione acquosa. Il prezzo non prevede il costo dei ponteggi	mq	10.00	131.33	1 313.30	TOL.3
122	CAM26_A10.010.140.A	Restauro a fine di consolidamento e fissaggio di stucchi ... zione fotografica. Esplicativa della morfologia di degrado	mq	4.00	353.80	1 415.20	TOL.3
123	CAM26_T01.030.0 20.A	Scarriolatura di materiali sciolti di qualsiasi natura e ... o l'ambito dell'area di cantiere, per percorsi entro 50 m.	mc	84.51	47.82	4 041.27	TOL.2

124	CAM26_T01.030.0 30.A	Tiro in alto o calo in basso o da qualsiasi altezza dei m ... nto, la mano d'opera per le manovre dell'argano elevatore.	mc	84.51	46.17	3 901.83	TOL.2
125	CAM26_T01.020.0 10.A	Trasporto di materiale proveniente da lavori di demolizio ... oneri di discarica autorizzata. Per trasporti fino a 10 km	mc	84.51	44.75	3 781.82	TOL.2
126	CAM26_A17.010.010.A	Fissaggio e consolidamento della pellicola pittorica medi ... ella stessa in soluzione, previa pulitura della superficie	mq	4.20	85.09	357.38	TOL.3
127	NP.015	Fornitura e posa in opera di Primer a base di silani e si ... raggi U.V. e dall'umidità in genere. Applicata a pennello.	m2	20.00	17.29	345.80	TOL.3
128	NP.016	Preparazione delle superfici da tinteggiare con fondo int ... dalle Soprintendenze dei Beni Ambientali e Architettonici.	m2	20.00	13.05	261.00	TOL.3
129	NP.017	Tinteggiatura con pittura murale su intonaco ad altissima ... iluizione degli inquinanti indoor, GreenBuilding Rating 4.	m2	20.00	28.69	573.80	TOL.3
130	NP.015	Fornitura e posa in opera di Primer a base di silani e si ... raggi U.V. e dall'umidità in genere. Applicata a pennello.	m2	40.00	17.29	691.60	TOL.3
131	NP.016	Preparazione delle superfici da tinteggiare con fondo int ... dalle Soprintendenze dei Beni Ambientali e Architettonici.	m2	40.00	13.05	522.00	TOL.3
132	NP.017	Tinteggiatura con pittura murale su intonaco ad altissima ... iluizione degli inquinanti indoor, GreenBuilding Rating 4.	m2	40.00	28.69	1 147.60	TOL.3
	650 000.00						

Importo sicurezza = 19 500.00 euro
Importo documento = 669 500.00 euro

Il progettista procede alla formulazione dell'indice sintetico nel seguente modo:

- scomposizione e classificazione dell'importo complessivo dei lavori (quale risultante dal provvedimento di aggiudicazione) secondo le Tipologie Omogenee di Lavorazioni (TOL)[2] pertinenti alle lavorazioni previste nel computo metrico estimativo;
- determinazione del relativo peso percentuale di ogni TOL, $\mathbf{p_i}$, calcolato come rapporto tra l'importo complessivo delle lavorazioni associate a ciascuna TOL e l'importo complessivo dei lavori posto a base di gara;
- calcolo dell'indice sintetico del progetto, $\mathbf{I_s}$, da applicare a tutte le lavorazioni oggetto dell'appalto, secondo la seguente formula:

$$I_S = \sum_{i=1}^{i=n} p_i \times I_{TOLi}$$

dove:
$\mathbf{I_s}$ = indice sintetico del progetto
i = singola TOL considerata nel calcolo
p□ = peso percentuale della singola TOL presa in considerazione
$\mathbf{I_{TOL}}$□ = indice di costo della i-esima TOL presa in considerazione nel progetto[3]

Ai fini del monitoraggio dell'andamento dell'indice sintetico revisionale, la stazione appaltante procede alla rilevazione del valore dell'indice con cadenza **bimestrale** non superiore alla frequenza di aggiornamento degli indici revisionali applicati all'appalto.

Per ciascuna rilevazione, la variazione del costo dei contratti è calcolata come **differenza tra il valore dell'indice sintetico al momento della rilevazione e il corrispondente valore al mese di aggiudicazione della migliore offerta**, assunto quale valore base iniziale.

Il valore iniziale dell'indice sintetico da assumere quale base per il calcolo delle variazioni dei prezzi è quello corrispondente al **mese del provvedimento di aggiudicazione** (secondo quanto previsto dall'art. 4 dell'Allegato II.2-bis), salva diversa previsione normativa nei casi di sospensione o proroga dei termini di aggiudicazione.

La variazione è pertanto determinata secondo la seguente espressione:

$$Variazione = (I_{Sr} - I_{S)} / I_S =$$

dove:

I_{Sr} = *Indice sintetico al momento della rilevazione*

I_S = *Indice revisionale sintetico al mese di aggiudicazione*

Tale valore costituirà la base di confronto per la verifica delle variazioni dell'indice in corso di esecuzione e per l'eventuale attivazione della revisione prezzi. La variazione dell'indice sintetico determinato sarà verificata in corso di esecuzione, **in corrispondenza degli stati di avanzamento lavori**, ai fini dell'eventuale attivazione della clausola revisionale.

Poiché la variazione opera in aumento/diminuzione del 3% si attiva la clausola di revisione.

Quando, in occasione delle verifiche, risulta superata la soglia di attivazione, il direttore dei lavori procede all'accertamento della variazione e ne dà comunicazione al RUP e all'appaltatore.

A decorrere dalla data dell'accertamento, le somme dovute a titolo di revisione prezzi sono determinate in corrispondenza della scadenza degli **Stati di Avanzamento dei Lavori (SAL)** adottati successivamente all'accertamento.

Il direttore dei lavori trasmette alla stazione appaltante, ad integrazione di ciascun stato di avanzamento lavori, apposito **stato di avanzamento lavori revisionale**, recante separata evidenza dell'importo revisionale in aumento o in diminuzione.

Salvo diversa previsione espressa nei documenti iniziali di gara, l'importo dello stato di avanzamento lavori revisionale è determinato secondo la metodologia di cui alla Tabella B[(5)] dell'Allegato II.2-bis del Codice.

Per far fronte ai maggiori oneri derivanti dalla revisione prezzi di cui al presente articolo le stazioni appaltanti utilizzano:

- nel limite del 50%, le risorse appositamente accantonate per imprevisti nel quadro economico di ogni intervento, fatte salve le somme relative agli impegni contrattuali già assunti, e le eventuali ulteriori somme a disposizione della medesima stazione appaltante e stanziate annualmente relativamente allo stesso intervento;
- le somme derivanti da ribassi d'asta, se non ne è prevista una diversa destinazione dalle norme vigenti;
- le somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della medesima stazione appaltante e per i quali siano stati eseguiti i relativi collaudi o emessi i certificati di regolare esecuzione, nel rispetto delle procedure contabili della spesa e nei limiti della residua spesa autorizzata disponibile.

Varianti in corso d'opera

In caso di varianti in corso d'opera, la stazione appaltante, sentito il progettista, ridefinisce l'indice sintetico di revisione prezzi.

In caso di variante meramente quantitativa, restano ferme le TOL già individuate e sono rideterminati i relativi pesi percentuali.

In caso di variante qualitativa, la composizione dell'indice sintetico è modificata mediante integrazione nella scomposizione e classificazione di cui all'art. 4, c. 3, lett. a) dell'Allegato II.2-bis del Codice, delle TOL relative alle nuove tipologie di lavorazioni introdotte e conseguente rideterminazione dei pesi percentuali ai sensi dell'ar. 4, c. 3, lett. b) dell'Allegato II.2-bis del Codice.

Il nuovo indice sintetico si applica agli stati di avanzamento lavori successivi all'approvazione della variante. Restano ferme le somme già regolate a valere sui precedenti SAL revisionali.

Subappalto, sub-contratti e revisione dei prezzi[(7)]

In caso di ricorso al subappalto o a sub-contratti comunicati alla stazione appaltante ai sensi dell'art. 119, c. 2, del Codice, i relativi contratti devono disciplinare espressamente le clausole di revisione dei prezzi riferite alle sole prestazioni oggetto del subappalto o del sub-contratto.

Le clausole di revisione prezzi contenute nei contratti di subappalto o nei sub-contratti si attivano al verificarsi delle particolari condizioni oggettive previste dall'art. 60, c. 2, del Codice e devono essere definite

tra le parti tenendo conto:

a) dei meccanismi revisionali e dei limiti di spesa previsti dall'art. 60 del Codice;

b) delle specifiche prestazioni oggetto del contratto di subappalto o del sub-contratto;

c) delle modalità di determinazione degli indici sintetici disciplinate dall'Allegato II.2-bis;

d) dell'indice sintetico revisionale dell'appalto relativo alle lavorazioni subappaltate, ovvero della quota di indice riferibile alle prestazioni effettivamente affidate in subappalto o in sub-contratto.

L'appaltatore è responsabile della corretta previsione e attuazione delle clausole revisionali nei rapporti con il subappaltatore o con il titolare del sub-contratto, nonché del rispetto degli obblighi di cui all'art. 119, c. 2-bis, del Codice.

Per le prestazioni eseguite mediante subappalto o sub-contratto i cui importi siano corrisposti direttamente dalla stazione appaltante al subappaltatore o al titolare del sub-contratto nei casi previsti dall'art. 119, c. 11, del Codice, la determinazione e il pagamento delle somme dovute a titolo di revisione prezzi, in aumento o in diminuzione, sono effettuati dalla stazione appaltante in coerenza con le modalità previste per gli stati di avanzamento lavori revisionali.

Negli altri casi, la determinazione e il pagamento delle somme dovute al subappaltatore o al titolare del sub-contratto a titolo di revisione prezzi sono effettuati dall'appaltatore, secondo quanto previsto nel contratto di subappalto o nel sub-contratto, nel rispetto dell'art. 60 del Codice, dell'Allegato II.2-bis e della presente clausola.

Art. 2.29
OSSERVANZA REGOLAMENTO UE SUI MATERIALI

La progettazione, i materiali prescritti e utilizzati nell'opera dovranno essere conformi sia alla direttiva del Parlamento Europeo UE n. 305/2011 sia a quelle del Consiglio dei LL.PP. Le nuove regole sulla armonizzazione e la commercializzazione dei prodotti da costruzione sono contenute nel Decreto Legislativo 16 giugno 2017 n. 106, riguardante il "Regolamento dei prodotti da costruzione".

L'appaltatore, il progettista, il direttore dei lavori, il direttore dell'esecuzione o il collaudatore, ognuno secondo la propria sfera d'azione e competenza, saranno tenuti a rispettare l'obbligo di impiego di prodotti da costruzione di cui al citato Regolamento UE.

Anche qualora il progettista avesse per errore prescritto prodotti non conformi alla norma, rendendosi soggetto alle sanzioni previste dal D.lgs. 106/2017, l'appaltatore è tenuto a comunicare per iscritto alla Stazione appaltante ed al Direttore dei lavori il proprio dissenso in merito e ad astenersi dalla fornitura e/o messa in opera dei prodotti prescritti non conformi.

Particolare attenzione si dovrà prestare alle certificazioni del fabbricante all'origine, che, redigendo una apposita dichiarazione, dovrà attestare la prestazione del prodotto secondo le direttive comunitarie.

Art. 2.30
DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI - NUOVI PREZZI

Qualora si rendano necessarie varianti in corso d'opera o modifiche contrattuali che comportino categorie di lavorazioni non previste, o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale, si provvede alla formazione di nuovi prezzi ai sensi dell'Allegato II.14, art. 5, commi 7 e 8 del Codice.

I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono valutati:

desumendoli dai prezzari di cui all'art. 41 del codice, ove esistenti;

ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, e approvati dal RUP.

Qualora dai calcoli effettuati, ai sensi del punto precedente, risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi, prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori, sono approvati dalla stazione appaltante, su proposta del RUP.

Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.
Per far fronte ai maggiori oneri derivanti dalla revisione prezzi di cui al presente articolo le stazioni appaltanti utilizzano le somme disponibili nel quadro economico.

Art. 3

3.1 CLAUSOLE CONTRATTUALI PER LE GARE DI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI

Indicazioni alla stazione appaltante

Le clausole contrattuali, ai sensi dell'art. 57, c. 2 del Codice, sono vincolanti per l'appaltatore e devono essere incluse dal progettista nel capitolato speciale di appalto del progetto esecutivo. Tali clausole si applicano anche agli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

3.1.1 Relazione CAM dell'impresa appaltatrice

Criterio

L'impresa aggiudicataria deve rendicontare, per ogni criterio di cui al presente capitolo, quali scelte e procedure gestionali sono state adottate per rendere operativi i contenuti della relazione tecnica CAM di cui al criterio "2.1.1 Relazione CAM di progetto" elaborata dal progettista.

La Relazione riporta, inoltre, informazioni sulla conformità che l'impresa è chiamata a dimostrare riguardo alle clausole contrattuali di cui al presente capitolo e sugli eventuali criteri premianti che la stazione appaltante ha inserito nella documentazione di gara.

La Relazione di rendicontazione CAM viene costantemente aggiornata dall'impresa in base allo stato di avanzamento dei lavori e deve contenere almeno i seguenti elementi:

- Descrizione dettagliata dei prodotti da costruzione conformi ai criteri di cui al capitolo "2.4 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione", contenuti nel capitolato speciale d'appalto del progetto di cui al criterio "2.1.2 Contenuti del capitolato speciale d'appalto"), da sottoporre per approvazione al RUP e alla Direzione Lavori;

- Piano operativo per la gestione del cantiere che includa un dettaglio sul rispetto dei criteri di cui al capitolo "2.5 Specifiche tecniche relative al cantiere". Il Piano operativo deve dettagliare e descrivere le misure che concretamente l'impresa adotterà nel rispetto di quanto previsto dalla relazione CAM elaborata dal progettista. L'adozione di tali misure dovrà essere riscontrata in cantiere dalla DL;

- Piano di gestione dei rifiuti di cantiere, inteso come documento operativo rispetto alle prescrizioni di cui al criterio "2.3.17 Piano di decostruzione e demolizione selettiva a fine vita" e del criterio "2.5.4 Piano di riutilizzo, riciclo e recupero dei rifiuti da C&D" con individuazione dei centri di smaltimento prossimi al cantiere, specificando le tipologie di rifiuto gestibili da ogni impianto. Il piano di gestione dei rifiuti di cantiere deve includere una tabella per il tracciamento dei rifiuti, costantemente aggiornata, redatta sulla base dei FIR e sulla base delle dichiarazioni mensili rilasciate dal gestore dell'impianto di smaltimento, delle percentuali di rifiuto conferito effettivamente avviate a riciclo/recupero, per la dimostrazione del soddisfacimento dei requisiti relativi al 70% di rifiuto avviato a recupero/riciclo di cui ai criteri "2.3.17 Piano di decostruzione e demolizione selettiva a fine vita" e del criterio "2.5.4 Piano di riutilizzo, riciclo e recupero dei rifiuti da C&D".

- Elenco delle eventuali varianti rispetto alle previsioni progettuali a base di gara conformi ai criteri di cui al capitolo "2 Criteri per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi". Per le variazioni di natura sostanziale si dovranno eseguire nuovamente le verifiche previste dallo specifico criterio.

Verifica

Relazione CAM, di cui al presente criterio, che l'impresa presenta alla Direzione Lavori in occasione della redazione dello stato finale dei lavori, ad integrazione degli adempimenti di competenza nei confronti della stazione appaltante.

3.1.2 Personale di cantiere

Indicazioni alla stazione appaltante

L'offerente deve allegare alla domanda di partecipazione alla gara una dichiarazione di impegno a utilizzare il personale secondo quanto previsto dal criterio.

Criterio

Il personale impiegato con compiti di coordinamento, quale caposquadra, capocantiere ecc., deve essere adeguatamente formato sulle procedure e tecniche per la riduzione degli impatti ambientali del cantiere con particolare riguardo alla gestione degli scarichi, dei rifiuti e delle polveri e, più in generale, su tutte le misure di sostenibilità ambientale del cantiere indicate al capitolo "2.5 Specifiche tecniche relative al cantiere" del presente documento.

Verifica

La documentazione[(1)] che l'aggiudicatario deve presentare al direttore dei lavori all'ingresso in cantiere, attestante la formazione del personale incaricato del coordinamento sui temi indicati dal criterio.

La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

3.1.3 Macchine operatrici

Criterio

I motori termici delle macchine operatrici devono essere di fase IV a decorrere dal 1° gennaio 2026 e di fase V a decorrere dal 1° gennaio 2028. Le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal Regolamento UE 1268/2016 modificato dal Regolamento UE 2020/1040.

Verifica

La dichiarazione di conformità delle macchine utilizzate in cantiere per la verifica della fase di appartenenza che l'appaltatore presenta al direttore dei lavori prima dell'ingresso delle macchine in cantiere.

La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

3.1.4 Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori[(2)]

Indicazioni alla stazione appaltante

Il criterio si applica:

- *ai prodotti lubrificanti impiegati durante la fase di cantiere;*
- *ai grassi ed oli gi à presenti nei veicoli e nelle macchine da cantiere impiegate nel cantiere.*

Si suggerisce alla SA di specificarlo nella documentazione di gara.

3.1.4.1 Grassi ed oli lubrificanti: compatibilità con i veicoli di destinazione

Criterio

Le seguenti categorie di grassi ed oli lubrificanti, il cui rilascio nell'ambiente può essere solo accidentale e che dopo l'utilizzo possono essere recuperati per il ritrattamento, il riciclaggio o lo smaltimento, per essere utilizzati, devono essere compatibili con i veicoli cui sono destinati:

- Grassi ed oli lubrificanti per autotrazione leggera e pesante (compresi gli oli motore);
- Grassi ed oli lubrificanti per motoveicoli (compresi gli oli motore);
- Grassi ed oli lubrificanti destinati all'uso in ingranaggi e cinematismi chiusi dei veicoli.

Tenendo conto delle specifiche tecniche emanate in conformità alla Motor Vehicle Block Exemption Regulation (MVBER) e laddove l'uso dei lubrificanti biodegradabili o minerali a base rigenerata non sia dichiarato incompatibile dal fabbricante del veicolo con il veicolo stesso e non ne faccia decadere la garanzia, la fornitura di grassi e oli lubrificanti è costituita da prodotti biodegradabili o minerali a base

rigenerata conformi alle specifiche tecniche di cui ai successivi criteri o di lubrificanti biodegradabili in possesso dell'Ecolabel (UE).

Verifica

L'elenco dei prodotti, biodegradabili o minerali a base rigenerata, compatibili con le indicazioni del costruttore del veicolo come riportate nella documentazione tecnica "manuale di uso e manutenzione del veicolo", dei veicoli e macchinari e i rispettivi manuali d'uso e manutenzione che l'appaltatore presenta al direttore dei lavori prima dell'inizio dei lavori.

La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

3.1.4.2 Grassi ed oli biodegradabili

Criterio

I grassi ed oli biodegradabili devono essere in possesso del marchio di qualità ecologica europeo Ecolabel (UE) oppure devono essere conformi ai seguenti requisiti ambientali.

a) Biodegradabilità

I requisiti di biodegradabilità dei composti organici e di potenziale di bioaccumulo devono essere soddisfatti per ogni sostanza, intenzionalmente aggiunta o formata, presente in una concentrazione ≥ 0,10% p/p nel prodotto finale.

Il prodotto finale non contiene sostanze in concentrazione ≥ 0,10% p/p, che siano al contempo non biodegradabili e (potenzialmente) bioaccumulabili.

Il lubrificante può contenere una o più sostanze che presentino un certo grado di biodegradabilità e di bioaccumulo secondo una determinata correlazione tra concentrazione cumulativa di massa (% p/p) delle sostanze e biodegradabilità e bioaccumulo così come riportato in tabella 1.

tabella 1. Limiti di percentuale cumulativa di massa (% p/p) delle sostanze presenti nel prodotto finale in relazione alla biodegradabilità ed al potenziale di bioaccumulo

	OLI	**GRASSI**
Rapidamente biodegradabile in condizioni aerobiche	>90%	>80%
Intrinsecamente biodegradabile in condizioni aerobiche	≤10%	≤20%
Non biodegradabile e non bioaccumulabile	≤5%	≤15%
Non biodegradabile e bioaccumulabile	≤0,1%	≤0,1%

b) Bioaccumulo

Non occorre determinare il potenziale di bioaccumulo nei casi in cui la sostanza:

- ha massa molecolare (MM) > 800 g/mol e diametro molecolare > 1,5 nm (> 15 Å), oppure
- ha un coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua (log Kow) < 3 o > 7, oppure
- ha un fattore di bioconcentrazione misurato (BCF) ≤ 100 l/kg, oppure
- è un polimero la cui frazione con massa molecolare < 1 000 g/mol è inferiore all'1 %.

Verifica

- L'elenco di prodotti, con indicazione della denominazione sociale del produttore, la denominazione commerciale del prodotto e l'etichetta ambientale posseduta[3], che l'appaltatore presenta al direttore dei lavori prima dell'inizio dei lavori;

oppure

- rapporti di prova attestanti la conformità al criterio sulla biodegradabilità e sul potenziale di bioaccumulo redatti da laboratori accreditati[4] in base alla norma tecnica UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

In caso di assenza di dati sopra citati, detti laboratori devono eseguire uno o più dei test indicati nelle tabelle 2 e 3 al fine di garantire la conformità al criterio di biodegradabilità e potenziale di bioaccumulo.

Tabella 2[5]: Test di biodegradabilità

	SOGLIE	TEST
Rapidamente biodegradabile (aerobiche)	70% (prove basate sul carbonio organico disciolto) ≥	• OECD 301 A / capitolo C.4-A dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008; • OECD 301 E / capitolo C.4-B dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008; • OECD 306 (Shake Flask method)
	60% (prove basate su impoverimento di O_2/formazione di CO_2) ≥	• OECD 301 B / capitolo C.4 -C dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008; • OECD 301 C / capitolo C.4 -F dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008; • OECD 301 D / capitolo C.4 -E dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008; • OECD 301 F / capitolo C.4 -D dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008; • OECD 306 (Closed Bottle method)/capitolo C.42 del Reg. (EC) N.440/2008; • OECD 310/capitolo C.29 del Reg. (EC) N.440/2008
Intrinsecamente biodegradabile (aerobiche)	> 70%	• OECD 302 B / capitolo C.9 dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008, • OECD 302 C
	20% < X < 60% (prove basate su impoverimento di O_2/ formazione CO_2)	• OECD 301 B / capitolo C.4-C dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008; • OECD 301 C / capitolo C.4-F dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008; • OECD 301 D / capitolo C.4-E dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008; • OECD 301 F / capitolo C.4-D dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008; • OECD 306 (Closed Bottle method)/capitolo C.42 del Reg. (EC) N.440/2008; • OECD 310/capitolo C.29 del Reg. (EC) N.440/2008
BOD5/COD	0,5	• capitolo C.5 dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008; • capitolo C.6 dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008

Tabella 3[6]: Test e prove di bioaccumulo

≥	Soglie	Test
log KOW[7] (misurato)	Logkow<3 Logkow>7	• OECD 107 / Part A.8 Reg. (EC) No 440/2008 • OECD 123 / Part A.23 Reg. (EC) No 440/2008
log KOW (calcolato). Nel caso di una sostanza organica che non sia un tensioattivo e per la quale non sono disponibili valori sperimentali, è possibile utilizzare un metodo di calcolo. Sono consentiti i metodi di calcolo qui riportati.	Logkow<3 Logkow>7	• CLOGP • LOGKOW • KOWWIN • SPARC
BCF (Fattore di bioconcentrazione)	100 l/kg	• OECD 305 / Part C.13 Reg. (EC) No 440/2008

I rapporti di prova forniti rendono evidenti le prove che sono state effettuate ed attestano la conformità

≤

ai CAM relativamente alla biodegradabilità e, ove necessario, al potenziale bioaccumulo.

La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

3.1.4.3 Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata

Criterio

I grassi e gli oli lubrificanti a base rigenerata, che sono costituiti, in quota parte, da oli derivanti da un processo di rigenerazione di oli minerali esausti, devono contenere almeno le seguenti quote minime di base lubrificante rigenerata sul peso totale del prodotto, tenendo conto delle funzioni d'uso del prodotto stesso di cui alla successiva tabella 4:

Tabella 4

Nomenclatura combinata-NC	Soglia minima base rigenerata %
NC 27101981 (oli per motore)	40%
NC 27101983 (oli idraulici)	80%
NC 27101987 (oli cambio)	30%
NC 27101999 (altri)	30%

I grassi e gli oli lubrificanti la cui funzione d'uso non è riportata in Tabella 4 devono contenere almeno il 30% di base rigenerata.

Verifica

L'elenco di prodotti con la certificazione attestante il contenuto di olio rigenerato quale, ad esempio, "REMADE" o "ReMade in Italy", che l'appaltatore presenta al direttore dei lavori prima dell'inizio dei lavori.

3.1.4.4 Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti (biodegradabili o a base rigenerata)

Criterio

L'imballaggio primario in plastica degli oli lubrificanti deve essere costituito da una percentuale minima di plastica riciclata post-consumo pari al 50% in peso. Tale percentuale, relativa al contenuto di plastica riciclata va intesa ai sensi dell'art. 183, comma 1, lettera u) del D.lgs. 152/2006, secondo cui la materia prima seconda deriva dal processo di riciclo dei soli rifiuti.

Verifica

L'appaltatore presenta al direttore dei lavori l'elenco di prodotti con indicazione del contenuto di riciclato nell'imballaggi.

I prodotti con l'etichetta ecologica Ecolabel (UE) o certificati "ReMade" o "ReMade in Italy" o PSV (Plastica seconda vita) sono ritenuti conformi al criterio[8].

La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

Art. 4

2.5 SPECIFICHE TECNICHE PER GLI EDIFICI E ALTRE OPERE E MANUFATTI

CAM edilizia 2025 - 2.5 Specifiche tecniche relative al cantiere

Indicazioni per la stazione appaltante

I criteri contenuti in questo capitolo sono obbligatori, come stabilito dall'art. 57, c. 2, del Codice si applicano anche agli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Questi criteri riguardano la progettazione e la gestione sostenibile del cantiere e devono essere integrati

nel progetto di cantiere e nel capitolato speciale d'appalto. Il progettista deve adattare le misure in base alle caratteristiche del progetto, e i costi per rispettare questi criteri devono essere indicati nel quadro economico dell'intervento. La loro applicazione è verificata tramite la relazione CAM di cui al criterio "2.1.1 Relazione CAM di progetto", che descrive lo stato del progetto ante operam e post operam, evidenziando i risultati ottenuti. Per le prove sui materiali riciclati o sottoprodotti, si fa riferimento a un criterio "2.1.2 Contenuti del capitolato speciale d'appalto ".

2.5.1 Prestazioni ambientali del cantiere

Criterio

Il piano ambientale di cantiere deve includere, per le attività di preparazione e conduzione del cantiere, anche le seguenti azioni:

a) individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione.
b) definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone. Qualora l'area di cantiere ricada in siti tutelati ai sensi delle norme del piano paesistico si applicano le misure previste;
c) rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive, in particolare *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia* , comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watchlist della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare);
d) protezione delle specie arboree e arbustive autoctone di interesse storico e botanico tramite protezione con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc. Non è parimenti ammesso disporre i depositi di materiali di cantiere in prossimità degli esemplari di tali specie;
e) definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda ecc.);
f) in coerenza con la legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", e con gli esiti della valutazione previsionale di impatto acustico , anche tenendo conto della valutazione del rumore nell'ambito della documentazione in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro, devono essere definite le misure idonee per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo ecc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore, fisse o mobili, nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
g) prevedere sistemi di filtraggio delle acque di cantiere;
h) prevedere sistemi di gestione delle acque piovane prevedendo opportuni sistemi di raccolta per gli usi di cantiere e reti di drenaggio e scarico delle acque;
i) definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
j) definizione delle misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, il calo della biodiversità nei diversi strati, la contaminazione locale o diffusa, la salinizzazione, l'erosione etc., anche attraverso la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
k) definizione delle misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;
l) definizione delle misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
m) misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo;
n) misure per implementare la raccolta differenziata di imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali ecc., individuando le aree da adibire a deposito temporaneo e gli spazi opportunamente attrezzati con idonei

cassonetti o contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata ecc.

Verifica

Relazione tecnica di cui al criterio "2.1.1 Relazione CAM di progetto" che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale con allegato il Piano ambientale di gestione del cantiere redatto facendo riferimento alle Linee Guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale, Report ARPAT 2018.

2.5.2 Conservazione dello strato superficiale del terreno

Criterio

Fermo restando la gestione delle terre e rocce da scavo in conformità al decreto di cui al comma 1 dell'articolo 48 del decreto-legge 24 febbraio 2023, n. 13, convertito con modificazioni dalla legge 21 aprile 2023, n. 41 e, nelle more della sua adozione, al decreto del Presidente della Repubblica n. 120 del 13 giugno 2017, nel caso in cui il progetto includa movimenti di terra (scavi, splateamenti o altri interventi sul suolo esistente), il progetto deve prevedere la rimozione e l'accantonamento[1] del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde.

Per primo strato del terreno si intende sia l'orizzonte "O" (organico) del profilo pedologico sia l'orizzonte "A" (attivo), entrambi ricchi di materiale organico e di minerali che è necessario salvaguardare e utilizzare per le opere a verde.

Nel caso in cui il profilo pedologico del suolo non sia noto, il progetto deve includere un'analisi pedologica che determini l'altezza dello strato da accantonare (O e A) per il successivo riutilizzo.

Il suolo rimosso deve essere accantonato in cantiere separatamente dalla matrice inorganica che invece è utilizzabile per rinterri o altri movimenti di terra, in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed essere riutilizzato nelle aree a verde nuove o da riqualificare.

Verifica

Relazione tecnica di cui al criterio "2.1.1 Relazione CAM di progetto" che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale. Per l'accantonamento del primo strato di terreno, è allegato:

- profilo pedologico;
- relazione specialistica attestante la conformità.

2.5.3 Rinterri e riempimenti

Criterio

Per i rinterri, il progetto deve prevedere il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno di cui al criterio "2.5.2 Conservazione dello strato superficiale del terreno", proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, oppure materiale riciclato, che siano conformi ai parametri della norma UNI 11531-1.

Per i riempimenti con miscele betonabili (ossia miscele fluide, a bassa resistenza controllata, facilmente removibili, auto costipanti e trasportate con betoniera), deve essere utilizzato almeno il 70% di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242 e, per gli aggregati grossi, con caratteristiche prestazionali rispondenti all'aggregato riciclato di Tipo B come riportato al prospetto 4 della UNI 11104.

Per i riempimenti con miscele legate con leganti idraulici, di cui alla norma UNI EN 14227-1, deve essere utilizzato almeno il 30% in peso di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242.

Verifica

Relazione tecnica di cui al criterio "2.1.1 Relazione CAM di progetto"[2] che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale. Per un prodotto da costruzione con contenuto di riciclato del 100% derivante da un processo End of Waste (EoW) autorizzato per il recupero e riciclaggio di un rifiuto realizzato dal fabbricante del prodotto, la percentuale di riciclato può essere dimostrata tramite:

- dichiarazioni del fabbricante del prodotto[3];
- autorizzazione al recupero;
- documentazione prevista dalla legge per l'EoW.

Nel caso di prodotti marcati CE si allega:

- *dichiarazione del fabbricate.*

Oppure [4]

- *dichiarazione di prestazione (DoP) del prodotto.*

Per le miscele (betonabili o legate con leganti idraulici), oltre alla documentazione prevista nei pertinenti criteri, si allega documentazione tecnica del fabbricante per la qualifica della miscela.

2.5.4 Piano di riutilizzo, riciclo e recupero dei rifiuti da C&D

Criterio

Le demolizioni da eseguire in cantiere e gli scarti di lavorazione devono essere gestiti in modo da massimizzare il recupero delle diverse frazioni di materiale.

Per quanto riguarda le demolizioni, in particolare, occorre prevedere nel progetto sistemi di demolizione selettiva o decostruzione, per quanto tecnicamente possibile, trattandosi, in taluni casi, di costruzioni molto vetuste che possono essere caratterizzate da tecnologie costruttive per le quali non risulti praticabile la demolizione selettiva o decostruzione. In caso di interventi su edifici storici è fondamentale effettuare preliminarmente una campagna di analisi conoscitiva dell'edificio e dei materiali costitutivi per determinarne, tipologia, epoca e stato di conservazione e determinare le frazioni di materiale da demolire o eventualmente recuperare. Ove per la natura o la vetustà dell'edificio non risulti tecnicamente o economicamente conveniente operare una decostruzione o demolizione selettiva, il progettista deve darne giustificazione nella relazione. I prelievi, le prove e le determinazioni relative alle verifiche sui materiali costitutivi e sulle costruzioni esistenti devono essere effettuate e certificate dai laboratori ex Art. 59 DPR 380/2001.

Per tutte le attività cantiere previste, sia che si tratti di cantieri di costruzione che di demolizione, il progetto deve prevedere che almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere dalle demolizioni e dagli scarti di lavorazione (rifiuti da C&D), ed escludendo le terre e rocce da scavo, venga avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero di materia, secondo la gerarchia di gestione dei rifiuti di cui all'art. 179 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152.

Il progetto quantifica la quota parte di rifiuti da C&D che potrà essere avviato a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero di materia.

Per la redazione del Piano di Riutilizzo, riciclo e recupero dei rifiuti da C&D derivanti dalle attività di cantiere, con particolare attenzione al diverso grado di dettaglio dei contenuti richiesto per i diversi livelli di progettazione, può essere fatto riferimento al documento "Orientamenti per le verifiche dei rifiuti prima dei lavori di demolizione e di ristrutturazione degli edifici" della Commissione Europea del 2018 o alla prassi UNI PdR 75 "Decostruzione selettiva – Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare" o in conformità a successive norme tecniche basate su tale prassi.

Il Piano di Riutilizzo, riciclo e recupero dei rifiuti da C&D, deve includere almeno:

- la tipologia e le caratteristiche della struttura oggetto di intervento;
- inventario dei materiali e degli elementi suddivisi tra pericolosi, non pericolosi inerti e non pericolosi non inerti;
- l'individuazione di potenziali rifiuti pericolosi o altre criticità ambientali e la descrizione dei rischi connessi e delle eventuali precauzione/accorgimenti da adottare;
- una tabella riepilogativa delle tipologie di rifiuto secondo la classificazione EER con indicazione dei volumi o delle quantità prodotte;
- una descrizione del modello di gestione del deposito temporaneo dei rifiuti presso il cantiere con eventuale layout grafico;
- un elenco degli impianti di gestione dei rifiuti presenti a livello locale con indicazione (se possibile) dei servizi offerti;
- una descrizione del processo di tracciabilità dei rifiuti e del processo di riciclo, compresi i modelli consigliati da utilizzare.

La tabella riepilogativa delle tipologie di rifiuto secondo la classificazione EER dovrà rispettare la seguente suddivisione:

- frazioni monomateriali da avviare a operazioni di preparazione per il riutilizzo secondo quanto previsto dal decreto ministeriale 10 luglio 2023, n. 119 "Regolamento recante determinazione delle condizioni per l'esercizio delle preparazioni per il riutilizzo in forma semplificata, ai sensi dell'articolo 214-ter del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152";
- rifiuti inerti dalle attività di costruzione e demolizione e altri rifiuti inerti da avviare ad impianti per la produzione di aggregati riciclati secondo quanto previsto dal decreto ministeriale 28 giugno 2024, n. 127 "Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione, altri rifiuti inerti di origine minerale, ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152/2006";
- rifiuti di conglomerato bituminoso secondo quanto previsto dal decreto ministeriale 28 marzo 2018, n- 69 ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di conglomerato bituminoso ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- frazioni monomateriali da avviare a operazioni di riciclo o ad altre forme di recupero.

Il Piano di riutilizzo, riciclo e recupero dei rifiuti da C&D, dovrà essere coerente con gli scenari di fine vita di materiali, sistemi e componenti definiti nello studio LCA-LCC di cui al paragrafo "1.3.2 Studi LCA e LCC sul ciclo di vita degli edifici".

In considerazione del fatto che, in fase di demolizione selettiva, potrebbero rinvenirsi molteplici categorie di rifiuti differenti, è sempre suggerita l'adozione di tutte le precauzioni e gli accorgimenti atti ad avviare il maggior quantitativo di materiali non pericolosi a recupero o riciclo.

Verifica

Relazione tecnica di cui al criterio "2.1.1 Relazione CAM di progetto" che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale indicando le fonti utilizzate per calcolare[(5)], per ogni materiale, le percentuali impiegate nel calcolo della quota parte avviata a riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

NOTA INFORMATIVA

(1) - l'accantonamento...
Qui si intende un accantonamento provvisorio nell'attesa di fare le lavorazioni necessarie al riutilizzo. Già nel progetto (nel capitolato in particolare) si prevede che lo scotico debba essere riutilizzato (p.es per la realizzazione di scarpate e aree verdi).
L'accantonamento provvisorio dipende dal fatto che nell'organizzazione del cantiere le due operazioni non sempre sono immediatamente conseguenti.

(2) - "2.1.1 Relazione CAM di progetto"...
I materiali utilizzati devono essere conformi alle specifiche tecniche indicate nel capitolo "2.4 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione".

(3) - dichiarazioni del fabbricante del prodotto...
Per un prodotto da costruzione, il cui contenuto di riciclato è pari al 100%, in quanto costituito esclusivamente da materiale derivante da un processo End of Waste (EoW) autorizzato per il recupero e riciclaggio di un rifiuto realizzato dal fabbricante del prodotto, **è possibile dimostrare tale percentuale mediante gli schemi di certificazione o strumenti di cui al criterio "2.1.2 Contenuti del capitolato speciale d'appalto"**, **oppure** mediante una **dichiarazione del fabbricante**, che riporti chiaramente l'indicazione della percentuale di contenuto di riciclato del 100% del prodotto, accompagnata dall'autorizzazione al recupero e dalla documentazione prevista dalla legge per l'EoW.

(4) - *Oppure* ...
Nel caso in cui il prodotto sia soggetto a marcatura CE, la dichiarazione del fabbricante può essere sostituita dalla dichiarazione di
prestazione (DoP) del prodotto, purché questa riporti chiaramente anche l'indicazione della percentuale di contenuto di riciclato del 100%.

(5) - fonti utilizzate per calcolare...

Il progettista, ove possibile, può fare riferimento alle informazioni sulle tecnologie e gli scenari di disassemblaggio/decostruzione e fine vita di uno o più componenti, fornite con le schede tecniche o la documentazione tecnica del fabbricante dei componenti e dei materiali, incluse le dichiarazioni ambientali di prodotto EPD, a dimostrazione della fattibilità tecnica del recupero e del riciclo. In alternativa, per la costruzione di scenari plausibili di riciclo e recupero si può far riferimento ai rapporti pubblicati annualmente da ISPRA e dalla Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile.

UNI 11531-1:2024
Titolo: Costruzione e manutenzione delle opere civili delle infrastrutture - Criteri per l'impiego dei materiali - Parte 1: Terre e miscele di aggregati non legati
Sommario: La norma contiene istruzioni utili per l'applicazione in Italia delle UNI EN ISO 14688, UNI EN 13242, UNI EN 13285 e fornisce ragguagli sulla classificazione delle terre, sulla designazione degli aggregati e delle loro miscele non legate e sui criteri per la verifica di conformità. La norma indica i valori di riferimento per le caratteristiche tecniche in relazione a ciascuna destinazione d'impiego.
Commissioni Tecniche: Costruzioni stradali ed opere civili delle infrastrutture, Materiali stradali, Materiali granulati non legati, cementizi e marginali - ICS: [93.080.10] - Data entrata in vigore: 29 febbraio 2024

UNI EN 13242:2008
Titolo: Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale della norma europea EN 13242:2002+A1(edizione dicembre 2007). La norma specifica le proprietà di aggregati ottenuti mediante processo naturale o industriale oppure riciclati per materiali non legati e legati con leganti idraulici, per impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade.
Commissioni Tecniche: Aggregati, Costruzioni stradali ed opere civili delle infrastrutture - ICS: [91.100.15], [93.080.20] - Data entrata in vigore: 06 marzo 2008

UNI 11104:2025
Titolo: Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206
Sommario: La norma contiene le specificazioni complementari per l'applicazione in Italia della EN 206.
Commissioni Tecniche: Cemento, malte, calcestruzzi e cemento armato, Calcestruzzo - ICS: [91.100.30] - Data entrata in vigore: 24 luglio 2025

UNI EN 14227-1:2013
Titolo: Miscele legate con leganti idraulici - Specifiche - Parte 1: Miscele granulari legate con cemento per fondi e sottofondi stradali
Sommario: La presente norma è la versione ufficiale della norma europea EN 14227-1 (edizione maggio 2013). La norma specifica le miscele legate con cemento per fondi e sottofondi stradali, aeroporti e altre aree soggette al traffico e specifica i requisiti per i loro costituenti, composizione e classificazione in base alle prestazioni in laboratorio.
Commissioni Tecniche: Costruzioni stradali ed opere civili delle infrastrutture, Materiali stradali, Materiali granulati non legati, cementizi e marginali- ICS: [93.080.20] - Data entrata in vigore: 13 giugno 2013

Art. 5

2.3 SPECIFICHE TECNICHE PER GLI EDIFICI E ALTRE OPERE E MANUFATTI

Indicazioni per la stazione appaltante
I criteri sono obbligatori, come stabilito dall'art. 57, c. 2, del Codice, e la loro applicazione è verificata tramite la relazione CAM di cui al criterio "2.1.1 Relazione CAM di progetto", integrata con le verifiche specifiche per ciascun criterio.

2.3.1 Diagnosi energetica

Indicazioni alla stazione appaltante
La stazione appaltante deve fornire i consumi energetici degli edifici oggetto dell'intervento, ricavati dalle bollette degli ultimi tre anni. Se non disponibili, può essere indicato il consumo dell'ultimo anno o, in caso di inutilizzo per più di cinque anni, il numero di utenti previsti e le ore di presenza.

Indicazioni al progettista

Il criterio non si applica [(1)] *agli interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.*

Criterio

Il progetto di fattibilità tecnico economica per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante di primo e secondo livello di edifici con superficie utile uguale o superiore a 1000 metri quadrati, deve essere predisposto sulla base di una diagnosi energetica "dinamica", conforme alle Linee Guida della norma UNI/TR 11775, nella quale il calcolo del fabbisogno energetico per il riscaldamento e il raffrescamento deve essere effettuato attraverso il metodo dinamico orario indicato nella norma UNI EN ISO 52016-1. Tali progetti devono essere inoltre supportati da una valutazione dei costi benefici compiuta sulla base dei costi del ciclo di vita secondo la UNI EN 15459.

Al fine di offrire una visione più ampia e in accordo con il decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, in particolare all'art. 4 comma 3-quinquies), la diagnosi energetica quantifica anche i benefici non energetici degli interventi di riqualificazione energetica proposti, quali, ad esempio, i miglioramenti per il benessere (comfort) degli occupanti degli edifici, la sicurezza, la riduzione della manutenzione, l'apprezzamento economico del valore dell'immobile, la salute degli occupanti, etc.

Verifica

Relazione tecnica di cui al criterio "2.1.1 Relazione CAM di progetto" che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale con relativa diagnosi energetica[(2)].

2.3.2 Diagnosi energetica in fase estiva

Indicazioni alla stazione appaltante

La revisione della direttiva del Parlamento europeo sulla prestazione energetica nell'edilizia (EPBD) propone un metodo di calcolo del fabbisogno energetico per riscaldamento, raffrescamento, produzione di acqua calda, ventilazione, illuminazione e altri sistemi tecnici, basato su normative europee (UNI EN ISO). Si sottolinea l'importanza di considerare le variabili che influenzano il funzionamento e le prestazioni degli impianti, nonch é le condizioni interne dell'edificio. L'obiettivo è ottimizzare costi, benessere e qualit à dell'ambiente interno, utilizzando intervalli di calcolo orari o suborari per una valutazione pi ù precisa.

Il criterio si concentra sulla prestazione estiva degli edifici, adottando un metodo dinamico orario che offre una valutazione pi ù precisa rispetto ai parametri prescrittivi attuali. Questo approccio porta vantaggi prestazionali e ambientali superiori a quelli del decreto interministeriale 26 giugno 2015. Sono comunque rispettati eventuali regolamenti locali pi ù restrittivi.

Indicazioni al progettista

Questo criterio non si applica agli interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Criterio

Il progetto di intervento di nuova costruzione, di demolizione e ricostruzione, di ristrutturazione importante di primo livello, deve garantire la prestazione energetica in fase estiva e le relative adeguate condizioni di benessere termico negli ambienti interni tramite la verifica per ciascun ambiente dell'edificio destinato alla permanenza delle persone che il numero di ore di occupazione del locale, in cui la differenza in valore assoluto tra la temperatura operativa, in assenza di impianto di raffrescamento, e la temperatura di riferimento, è inferiore a 4°C, risulti superiore all'85% delle ore di occupazione del locale tra il 20 giugno e il 21 settembre. Sono esclusi da questa verifica gli edifici classificati nelle categorie E.6 ed E.8 in tutte le zone climatiche ed inoltre tutti gli edifici in zona climatica F. Nel caso di edifici storici si applicano le "Linee guida per migliorare la prestazione energetica degli edifici storici", di cui alla norma UNI EN 16883.

Oltre agli edifici di nuova costruzione anche gli edifici oggetto di ristrutturazioni importanti di primo livello devono essere edifici ad energia quasi zero.

I progetti degli interventi di ristrutturazione importante di secondo livello, riqualificazione energetica e ampliamenti volumetrici non devono peggiorare i requisiti di benessere termico estivo. La verifica può essere svolta tramite calcoli dinamici o valutazioni sulle singole strutture oggetto di intervento, come da all.1 art. 3.3 comma 4 b) e c) del DM 26 giugno 2015 prima citato nelle indicazioni.

Verifica

Relazione tecnica di cui al criterio "2.1.1 Relazione CAM di progetto" che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto del criterio progettuale ed include:

- la relazione tecnica di cui al decreto interministeriale 26 giugno 2015;
- una relazione relativa alla verifica dinamica estiva. Per gli edifici storici, la conformità al criterio è verificata tramite gli elaborati indicati nella norma UNI citata;
- verifica dinamica oraria del benessere termico estivo[3]. La verifica deve garantire quanto segue:

$$|\theta o,t - \theta rif|^{(4)} < 4°C \text{ con un numero di ore di benessere} > 85\%$$

2.3.3 Benessere termico

Indicazioni al progettista

Il criterio non si applica agli interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria, restauro e risanamento conservativo.

Criterio

Il progetto di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione e ristrutturazione importante di primo livello deve garantire che negli ambienti occupati da persone:

- i valori degli indici PMV e PPD e quelli relativi ai criteri di insoddisfazione termica locale soddisfino la categoria B di benessere termico secondo la norma UNI EN ISO 7730;
- per edifici non dotati di impianto di raffrescamento sia valutata e dichiarata la categoria di intervallo della temperatura operativa interna (secondo il criterio chiamato "adattivo") conformemente alla norma UNI EN 16798-1.

Eventuali difformità dovranno essere giustificate tecnicamente o economicamente nella Relazione tecnica di cui al criterio "2.1.1 Relazione CAM di progetto".

Verifica

Relazione tecnica di cui al criterio "2.1.1 Relazione CAM di progetto" che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto del criterio progettuale, eventualmente con riferimento alla reportistica richiesta per l'indicatore 4.2 del framework Level(S), che:

- illustra in che modo il progetto ha tenuto conto del criterio progettuale;
- riporta la categoria di benessere termico, definita dall'intervallo delle temperature operative interne e valutata secondo il criterio chiamato "adattivo" conformemente alla norma UNI EN 16798-1.

Viene, inoltre, riportato il calcolo, effettuato secondo la UNI EN ISO 7730, degli indici PMV e PPD e quelli relativi ai criteri di insoddisfazione termica locale.

2.3.4 Impianti di illuminazione per interni

Indicazioni al progettista

Il criterio si applica a:

- *interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e agli interventi di ristrutturazione edilizia, restauro, risanamento conservativo;*
- *interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, se comprendono interventi di sostituzione di sistemi e apparecchiature relative agli impianti di illuminazione per interni.*

Criterio

Il progetto deve prevedere impianti d'illuminazione, conformi alla norma UNI EN 12464-1, con le seguenti caratteristiche:

a. dotati di sistemi di gestione degli apparecchi di illuminazione in grado di effettuare accensione, spegnimento e regolazione elettronica (dimmerazione) in modo automatico su base oraria e sulla base degli eventuali apporti luminosi naturali che permettano il raggiungimento della classe B delle funzioni di controllo relative al sistema tecnico dell'illuminazione della norma UNI EN ISO 52120-1). La regolazione di tali sistemi si basa su principi di rilevazione dello stato di occupazione delle aree, livello di

illuminamento medio esistente e fascia oraria. Tali requisiti devono essere garantiti per edifici ad uso non residenziale e per edifici ad uso residenziale limitatamente alle aree comuni;

b. Le sorgenti luminose LED per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici devono avere una durata minima di 50.000h L90B10 (ovvero: a 50.000h il 90% dei diodi LED componenti la sorgente ha un decadimento di flusso inferiore al 10%).

Verifica

Relazione tecnica di cui al criterio "2.1.1 Relazione CAM di progetto" che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto del criterio progettuale.

2.3.5 Ispezionabilità e manutenzione degli impianti aeraulici, di riscaldamento, di condizionamento

Indicazioni al progettista

Il criterio non si applica agli interventi di manutenzione ordinaria.

In fase di esecuzione dei lavori è necessario verificare che l'impresa che effettua le operazioni di installazione e manutenzione degli impianti di condizionamento sia in possesso della certificazione F-gas [5].

Criterio

I locali tecnici destinati ad alloggiare apparecchiature e macchine devono essere adeguati ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni del 5 ottobre 2006 e del 7 febbraio 2013.

Il progetto individua anche i locali tecnici destinati ad alloggiare esclusivamente apparecchiature e macchine, indicando gli spazi minimi obbligatori, così come richiesto dai costruttori nei manuali di uso e manutenzione, i punti di accesso ai fini manutentivi lungo tutti i percorsi dei circuiti degli impianti tecnologici, qualunque sia il fluido veicolato all'interno degli stessi.

Per tutti gli impianti aeraulici viene prevista una ispezione tecnica iniziale, da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 15780.

Verifica

Relazione tecnica di cui al criterio "2.1.1 Relazione CAM di progetto" che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto del criterio progettuale.

2.3.6 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria

Criterio

Fermo restando il rispetto dei requisiti di aerazione diretta in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone, il progetto deve garantire un'adeguata qualità dell'aria interna in tutti i locali abitabili tramite la realizzazione di sistemi di ventilazione meccanica e l'implementazione di tecnologie atte al monitoraggio dei parametri relativi alla qualità dell'aria e dell'efficienza del sistema di filtrazione.

Per tutte le nuove costruzioni, demolizione e ricostruzione, ampliamento e sopra elevazione deve essere garantita la portata definita dalla Classe II della UNI EN 16798-1 e i requisiti very low polluting building nella medesima classe.

Per le ristrutturazioni importanti di primo livello deve essere garantita la portata definita dalla Classe II della UNI EN 16798-1, e i requisiti low polluting building nella medesima classe.

Per le ristrutturazioni importanti di secondo livello e le riqualificazioni energetiche, limitatamente alla sola ristrutturazione di impianto termico, nel caso di impossibilità tecnica nel conseguire le portate definite dalla Classe II della UNI EN 16798-1, è concesso il conseguimento della Classe III della stessa norma.

Qualunque sia l'ambito di applicazione, va verificato che le temperature dell'aria che si raggiungono in ambiente a seguito dell'immissione della portata di aria esterna siano compatibili con i requisiti di benessere termico previsti al criterio "2.3.3 Benessere termico".

Le strategie di ventilazione adottate devono limitare il fabbisogno di energia termica per ventilazione, il rumore e l'ingresso dall'esterno di agenti inquinanti e di aria fredda e calda, rispettivamente nel periodo di riscaldamento e in quello di raffrescamento.

La scelta dei materiali nell'edificio deve essere focalizzata su materiali a basse emissioni per garantire il soddisfacimento delle condizioni low polluting o very low polluting building.

La pulizia dei filtri e delle condotte aerauliche deve essere effettuata secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

L'intero sistema di ventilazione meccanica e i suoi singoli componenti (macchine ventilanti, componenti per la distribuzione, diffusione e ripresa dell'aria…) devono essere progettati in modo da ridurre le perdite di carico utilizzando percorsi brevi, curvature con raggio ampio, sezioni ampie ed elevata tenuta all'aria dell'intero circuito, in modo da garantire uno Specific Fan Power inferiore a 1,5 kW/(m^3 s).

I sistemi di ventilazione meccanica devono prevedere il recupero di calore, ossia un sistema integrato che recupera l'energia contenuta nell'aria estratta e la utilizza nel processo di pre-riscaldamento ed eventualmente, laddove conveniente, di pre-raffrescamento dell'aria, già filtrata, da immettere negli ambienti. L'efficienza di recupero deve essere $\geq$ 80% nel periodo di riscaldamento e deve essere previsto un bypass in quello di raffrescamento Nel periodo di raffrescamento nonché nei periodi compresi tra il riscaldamento e il raffrescamento, durante le ore in cui la temperatura esterna è inferiore a quella interna, il funzionamento del sistema di ventilazione meccanica deve essere ottimizzato. A tal fine, è necessario bypassare il sistema di recuperatore di calore, immettendo direttamente aria esterna filtrata, al fine di trasferire all'ambiente esterno l'energia termica accumulata dall'involucro edilizio durante il giorno. Nella valutazione dello "Smart Readiness Indicator", qualora siano presenti aperture progettate, motorizzate e automatizzate a tale scopo (free-cooling), esse devono essere considerate come "dynamic envelope components", in conformità a quanto previsto dalla Direttiva EPBD e dal Regolamento di esecuzione (UE) 2020/2155 della Commissione del 14 ottobre 2020, che definisce le modalità tecniche per l'attuazione efficace di un sistema comune facoltativo, a livello dell'Unione, per valutare la predisposizione degli edifici all'intelligenza.

L'impossibilità tecnica di ottemperare, in tutto o in parte, agli obblighi previsti per la qualità dell'aria interna deve essere evidenziata dal progettista nella relazione tecnica di cui all'allegato 1 paragrafo 2.2 del decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici» , dettagliando la non fattibilità di tutte le diverse opzioni tecnologiche disponibili e le risultanze devono essere riportate nella relazione di cui criterio "2.1.1 Relazione CAM di progetto".

Verifica

Relazione tecnica[6] di cui al criterio "2.1.1 Relazione CAM di progetto" che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto del criterio progettuale.

2.3.7 Illuminazione naturale

Indicazioni al progettista

Il criterio si applica a:

- *interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e agli interventi di ristrutturazione urbanistica, di ristrutturazione edilizia, restauro e risanamento conservativo;*
- *interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria che prevedono una modifica delle pareti finestrate.*

Viene, invece, esclusa l'applicazione per le destinazioni d'uso[7] per le quali sono vigenti norme specifiche di settore come ad esempio sale operatorie, sale radiologiche.

Criterio

Al fine di garantire una dotazione e una distribuzione minima dell'illuminazione naturale all'interno dei locali, il progetto deve garantire il rispetto dei criteri di seguito individuati.

Per qualsiasi destinazione d'uso, ad eccezione degli edifici scolastici: devono essere garantiti i parametri di luce naturale come definiti per il livello "minimo" nella norma UNI EN 17037 ossia almeno 300 lux per il 50% della superficie di riferimento e almeno 100 lux per il 95% della superficie di riferimento, entrambi per almeno la metà delle ore di disponibilità di luce diurna nel corso dell'anno. I requisiti dovranno essere rispettati per almeno il 75% dei locali secondo i criteri previsti dalla citata norma, dimostrandone la congruità mediante calcoli, o, in alternativa, per edifici esistenti, di misure in sito (per i fattori di luce diurna).

Per gli edifici scolastici (scuole primarie, secondarie, materne e gli asili nido) devono essere garantiti i parametri di luce naturale come definito per il livello "medio" nella norma UNI EN 17037 (ovvero, per come minimo la metà delle ore di disponibilità di luce diurna nel corso dell'anno, 500 lux, per almeno il 50% della superficie di riferimento, e 300 lux, per almeno il 95% della superficie di riferimento). I locali che non superano il livello medio dovranno comunque tendere al superamento delle prestazioni per il livello minimo, Dovranno inoltre essere comunque soddisfatte le prescrizioni relative ai fattori di luce diurna medi della norma UNI 10840.

Verrà impiegato per il calcolo il metodo 1 (fattori di luce diurna) oppure il metodo 2 (livelli di illuminamento) secondo la norma UNI EN 17037, tenuto conto dei fattori significativi come ostruzioni edilizie esterne (contesto urbano), caratteristiche dimensionali degli elementi architettonici (incluso spessore delle murature dove si attestano le superfici vetrate), infissi, aggetti e sistemi di schermatura fissa, riflessione delle superfici opache e trasmissione luminosa di quelle trasparenti, nonché serie di dati climatici su base oraria appropriate per il sito da utilizzare nel calcolo del metodo 2. Per i fattori di riflessione luminosa fare riferimento ai valori medi indicati dalla norma UNI EN 17037.

Nei progetti di ristrutturazione edilizia, restauro, risanamento conservativo, al fine di garantire una illuminazione naturale minima all'interno dei locali regolarmente occupati, se non sono possibili soluzioni architettoniche (apertura di nuove luci, pozzi di luce, lucernari, infissi con profili sottili ecc.) in grado di garantire i livelli di illuminazione indicati ai capoversi precedenti, sia per motivi oggettivi (assenza di pareti o coperture direttamente a contatto con l'esterno) che per effetto di norme di tutela dei beni architettonici (decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 «Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137») o per specifiche indicazioni da parte delle Soprintendenze, è garantito un fattore medio di luce diurna maggiore del 2% per qualsiasi destinazione d'uso, escluse quelle per le quali sono vigenti norme specifiche di settore (come sale operatorie, sale radiologiche, ecc.) ed escluse le scuole materne, gli asili nido e le scuole primarie e secondarie per le quali il fattore medio di luce diurna da garantire, è maggiore del 3%. Il calcolo del fattore di luce diurna verrà calcolato mediante i metodi descritti nella norma UNI 10840 oppure simulazione, oppure con misure in sito.

Le verifiche vanno effettuate con l'impiego di software adeguato, possibilmente open source, per tutti i locali regolarmente occupati, ossia i locali in cui sia previsto che almeno un occupante svolga mediamente attività di tipo lavorativo, educativa, residenziale o ricreativa con presenza continuativa per almeno un'ora al giorno. Sono quindi da escludersi tutti i locali con presenza discontinua, permanenza temporanea o di passaggio, oltre che tutti i locali in cui le funzioni richieste comportino difficoltà specifiche.

In ogni caso, sia per gli edifici di nuova costruzione che di edifici esistenti, ove non sia possibile raggiungere i parametri di illuminazione richiesti, il progettista deve dimostrare che il progetto ha adottato le migliori pratiche per incrementare quanto più possibile l'accesso alla luce naturale, per esempio per gli edifici esistenti con simulazioni comparative ante e post operam e per le nuove costruzioni con simulazioni comparative con e senza contesto urbanistico.

Verifica

Relazione tecnica che illustra in che modo il progetto ha integrato il criterio progettuale, evidenziando la correlazione tra le scelte adottate, le strategie messe in atto e i risultati ottenuti per quanto riguarda i seguenti aspetti: "2.3.2 Prestazione energetica in fase estiva", "2.3.3 Benessere termico", "2.3.4 Impianti di illuminazione per interni" e "2.3.8 Radiazione solare".

2.3.8 Radiazione solare

Indicazioni al progettista

Il criterio si applica per:

- *progetti di ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione, demolizione, ricostruzione e di ristrutturazione importante di primo e di secondo livello;*
- *interventi di manutenzione straordinaria qualora comprendano interventi di sostituzione degli infissi esterni.*

Criterio

Il progetto deve garantire il controllo dell'immissione di radiazione solare diretta nell'ambiente interno prevedendo che le superfici trasparenti esterne degli edifici orizzontali, inclinate e verticali con esposizione da EST a OVEST, passando da Sud, siano dotate di sistemi di ombreggiamento fissi (aggetti) o di schermature solari mobili esterne, montate in modo solidale all'involucro edilizio o ai suoi componenti e non liberamente montabili o smontabili dall'utente.

Nel caso di schermature solari mobili esterne il sistema consente il raggiungimento - nella stagione di raffrescamento estivo - di un valore del fattore di trasmissione solare totale GTOT pari o migliore della Classe 3 come definito dalla UNI EN 14501.

In caso di sistemi di ombreggiamento fissi (aggetti), l'effetto di ombreggiamento va verificato calcolando, per ciascuna esposizione verticale, i fattori di ombreggiamento medi delle finestre (Fov, Ffin, Fhor) della stagione di raffrescamento come descritto nella specifica tecnica UNI/TS 11300, e rispettando un valore inferiore a 0,85. Va inoltre considerato che tali sistemi non impediscano l'ingresso della radiazione solare in periodo invernale (apporti solari gratuiti), calcolando i fattori di ombreggiamento medi della stagione di riscaldamento e rispettando un valore superiore a 0,3.

Nel caso di impossibilità tecnica o autorizzativa documentata e argomentata dal professionista nella apposita documentazione tecnica, il soddisfacimento di questi criteri potrà essere raggiunto anche attraverso altre soluzioni di schermatura solare che consentano il raggiungimento dei valori di trasmissione solare indicati al punto precedente utilizzando per esempio vetri selettivi o a controllo solare o vetri in combinazione con schermature mobili integrate nelle vetrate isolanti o poste all'interno dell'ambiente. Le vetrate devono essere dotate di certificazione di prodotto Marchio UNI per vetrate isolanti secondo la norma UNI EN 1279. Le schermature solari mobili possono essere o motorizzate o manuali.

Nel caso di schermature solari mobili il progettista valuta l'utilità di prevederne motorizzazione e automazioni che concorrano al raggiungimento almeno della classe B per la funzione di controllo relativa alla norma UNI EN ISO 52120-1.

Questo criterio non si applica ai sistemi di captazione solare quali per esempio le serre bioclimatiche.

Verifica

Relazione tecnica che illustra come il progetto abbia considerato e applicato tale criterio progettuale.

2.3.9 Tenuta all'aria

Indicazioni al progettista

Il criterio non si applica nel caso di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Criterio

In tutte le unità immobiliari riscaldate deve essere garantito un livello di tenuta all'aria dell'involucro che garantisca:

a. Il mantenimento dell'efficienza energetica dei pacchetti coibenti preservandoli da fughe di calore.
b. L'assenza di rischio di formazione di condensa interstiziale nei pacchetti coibenti, nodi di giunzione tra sistema serramento e struttura, tra sistema impiantistico e struttura e nelle connessioni delle strutture stesse.
c. Il mantenimento della salute e durabilità delle strutture evitando la formazione di condensa interstiziale con conseguente ristagno di umidità nelle connessioni delle strutture stesse.
d. Il corretto funzionamento della ventilazione meccanica controllata, ove prevista, mantenendo inalterato il volume interno per una corretta azione di mandata e di ripresa dell'aria.

I valori n50[8](espresso dalla norma come rapporto tra la perdita d'aria in m^3/h) ed il volume in m^3 da rispettare, verificati secondo norma UNI EN ISO 9972, sono i seguenti:

e. Per le nuove costruzioni:
- n50: < $2/h^{-1}$

f. Per gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello:
- n50: < $3,5/ h^{-1}$

Verifica

Relazione tecnica che descrive come il progetto abbia tenuto conto di questo criterio progettuale fornendo:

- una relazione che illustra i dettagli esecutivi riguardanti la tenuta all'aria;
- una relazione di collaudo, redatta da un tecnico competente in fase di verifica finale della conformità, basata su misurazioni eseguite in loco secondo le normative tecniche applicabili.

2.3.10 Prestazioni e benessere (comfort) acustico

Indicazioni al progettista

Il criterio si applica per progetti di interventi di nuova costruzione, ristrutturazione urbanistica, ristrutturazione edilizia, demolizione e ricostruzione, restauro e risanamento conservativo, manutenzione straordinaria.

Criterio

Il progetto deve prevedere che i valori prestazionali dei requisiti acustici passivi dei singoli elementi tecnici dell'edificio quali partizioni orizzontali e verticali, facciate, impianti tecnici, definiti dalla norma UNI 11367 corrispondano almeno a quelli della classe II del prospetto 1 e del prospetto 2 di tale norma (sono fatti salvi i requisiti di legge di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 5 dicembre 1997 «Determinazione dei requisiti acustici degli edifici»). Nel caso in cui il presente criterio ed il citato decreto prevedano il raggiungimento di prestazioni differenti per lo stesso indicatore, devono essere considerati, quali valori da conseguire, quelli che prevedono le prestazioni più restrittive tra i due.

Devono essere rispettati i valori caratterizzati come "prestazione buona" nel prospetto B.1 dell'Appendice B della medesima norma.

I singoli elementi tecnici di ospedali e case di cura devono soddisfare il livello di "prestazione superiore" riportato nel prospetto A.1 dell'Appendice A di tale norma e rispettano, inoltre, i valori caratterizzati come "prestazione buona" nel prospetto B.1 dell'Appendice B di tale norma.

Le scuole devono soddisfare almeno i valori di riferimento di requisiti acustici passivi e benessere acustico interno indicati nella UNI 11532-2.

Le caratteristiche di benessere acustico degli ambienti interni, ad esclusione delle scuole, devono rispettare i valori indicati nella UNI 11367 – Appendice C.

Nel caso di interventi su edifici esistenti, si applicano le prescrizioni sopra indicate se l'intervento riguarda la ristrutturazione edilizia totale o parziale che prevede interventi su elementi edilizi di separazione tra ambienti interni ed ambienti esterni o tra unità immobiliari differenti e confinanti, la realizzazione di nuove partizioni o di nuovi impianti.

Per interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria su edifici esistenti, deve essere assicurato il miglioramento dei requisiti acustici passivi preesistenti. Detto miglioramento non è richiesto quando gli elementi tecnici coinvolti rispettino le prescrizioni sopra indicate, quando esistano vincoli architettonici o divieti legati a regolamenti edilizi e regolamenti locali che precludano la realizzazione di soluzioni per il miglioramento dei requisiti acustici passivi, o in caso di impossibilità tecnica ad apportare un miglioramento dei requisiti acustici esistenti degli elementi tecnici coinvolti.

La sussistenza dei precedenti casi va dimostrata con apposita relazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica abilitato ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, articolo 2, comma 6 e del decreto legislativo 17 febbraio 2017, n. 42. Anche nei casi nei quali non è possibile apportare un miglioramento, va assicurato almeno il mantenimento dei requisiti acustici passivi preesistenti.

Verifica

Relazione tecnica che illustra come il progetto abbia tenuto conto di questo criterio progettuale, seguendo le normative tecniche vigenti; include inoltre:

- una relazione acustica di calcolo previsionale, redatta da un tecnico competente[9];
- una relazione di collaudo[10], redatta in fase di verifica finale della conformità, basata su misure acustiche eseguite in loco da un tecnico competente in acustica, secondo le norme tecniche applicabili.

2.3.11 Radon

Indicazioni al progettista

Il criterio si applica per:

- *progetti di interventi di nuova costruzione, ristrutturazione urbanistica, ristrutturazione edilizia, demolizione e ricostruzione, restauro e risanamento conservativo;*
- *interventi di manutenzione straordinaria qualora prevedano opere che coinvolgono le strutture di locali a contatto, anche parziale, con il terreno.*

Criterio

Il progetto deve prevedere strategie e tecniche idonee a prevenire e a ridurre la concentrazione di gas Radon all'interno dei locali destinati ad uso abitativo o di lavoro degli edifici, anche in sinergia con gli interventi finalizzati al risparmio energetico, quali ad esempio l'isolamento attraverso membrane "anti radon", adeguati sistemi di ventilazione mirati a modificare la ripartizione della pressione tra ambiente interno ed esterno della costruzione, ecc.

Il livello massimo di riferimento, espresso in termini di concentrazione di attività media annuale di Radon in aria deve essere pari a 200 Bq/m3 in armonia con il Livello di Riferimento stabilito ai sensi dell'art. 12 del decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101 per le abitazioni costruite dopo il 31/12/2024.

Il criterio si applica in caso di interventi di ristrutturazione edilizia o di nuova costruzione indipendentemente dalla zona in cui ricade l'edificio; quindi, non esclusivamente nelle aree prioritarie definite ai sensi dell'art.11 del decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101, ove queste siano già state determinate.

Il radon, infatti può provenire principalmente dal terreno sottostante l'edificio, ma la sua capacità di accumularsi nei luoghi chiusi dipende principalmente dalle caratteristiche costruttive degli stessi.

Le strategie, compresi i metodi e gli strumenti per la prevenzione e la riduzione del gas radon indoor devono rispettare quanto stabilito dal PNAR di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 11 gennaio 2024, "Adozione del piano nazionale d'azione per il radon 2023-2032",i documenti tecnici ad esso afferenti (Dal paragrafo 4.4 alle Azioni 2.1 e 2.3 – Fase di monitoraggio in corso d'opera e finale a pag. 129 del DPCM citato) e le indicazioni tecniche per le misure riportate nella norma UNI ISO 11665-8 (Misura della radioattività nell'ambiente – Aria: radon-222 - Parte 8: metodologie per le indagini iniziali e supplementari negli edifici).

Verifica

Relazione tecnica di cui al criterio "2.1.1 Relazione CAM di progetto" che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto del criterio progettuale.

Viene, inoltre, prodotta la misurazione della media annuale di Radon, al termine dei lavori, con le modalità di cui all'allegato II sezione I del decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101, avvalendosi dei servizi di dosimetri di cui all'art. 155, che rilasciano una relazione tecnica al termine delle misure con il contenuto indicato nel medesimo allegato.

2.3.12 Giunti di raccordo tra serramenti esterni ed interni con l'involucro opaco

Indicazioni al progettista

Questo criterio si applica per progetti di interventi di nuova costruzione, ristrutturazione urbanistica, ristrutturazione edilizia, demolizione e ricostruzione, restauro e risanamento conservativo. Si applica, inoltre, agli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria qualora questi comprendano interventi di

sostituzione degli infissi esterni.

Questo criterio ha lo scopo di garantire una posa tecnicamente corretta ed efficace in conformità alle norme UNI per l'intervento inerente ai serramenti.

Criterio

Il progetto, sia in caso di sostituzione che di installazione ex novo, deve prevedere nodi di posa dei serramenti esterni ed interni conformi ai criteri contenuti nella norma UNI 11673-1 oppure prescrive nodi di posa di serramenti esterni e interni già qualificati, ai sensi della norma citata.

Verifica

Relazione tecnica in relazione allo specifico progetto esecutivo della posa, che

- illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale in conformità alle indicazioni della norma UNI 11673-1;
- integra un rapporto di conformità[(11)] emesso da un laboratorio di prova abilitato dal MIMIT e notificato presso la Commissione Europea ad operare nell'ambito degli schemi previsti dai Regolamenti europei sui prodotti da costruzione (Regolamento 305/2011 e Regolamento 3110/2024).

2.3.13 Progettazione degli interventi di risanamento del degrado da umidità negli edifici esistenti

Indicazioni al progettista

Il criterio mira a contrastare e risanare il degrado causato dall'umidità, applicandosi a progetti su edifici esistenti, inclusi interventi di restauro, risanamento conservativo su edifici storici, e manutenzione ordinaria e straordinaria.

L'assorbimento e la migrazione dell'acqua nei materiali costruttivi e negli elementi tecnici influenzano negativamente sia le proprietà meccaniche che energetiche, riducendo la resistenza e aumentando la conducibilità termica, oltre a compromettere la salubrità degli ambienti e la salute umana. È quindi fondamentale progettare interventi adeguati di contrasto e risanamento dell'umidità, supportati da una diagnosi preliminare.

La documentazione di progetto deve essere supportata da:

- *il Piano di indagini e Studi conoscitivi, così come prescritto dal Codice nell'ambito del PFTE*
- *il progetto di risanamento dei materiali e degli elementi tecnici affetti da degrado da umidità.*

Il Progetto di risanamento si articola nelle fasi di

- *diagnosi,*
- *definizione dell'intervento,*
- *verifica dell'efficacia prestazionale della soluzione adottata e manutenzione.*

La fase di diagnosi è finalizzata a determinare:

- *il tipo di umidità;*
- *il contenuto di acqua liquida nei materiali costruttivi;*
- *le caratteristiche termo-igrometriche dell'ambiente interno e di quello esterno;*
- *l'orientamento geografico;*
- *la presenza di acqua nel terreno;*
- *i fenomeni di degrado e lo stato di conservazione dei materiali e degli elementi tecnici.*

Negli interventi di Restauro e Risanamento Conservativo di cui all'arti. 3, c. 1, lettera c), del DPR 380/2001, la diagnosi deve essere effettuata preferibilmente con metodi non invasivi e non distruttivi, per valutare lo stato di conservazione degli elementi tecnici danneggiati dall'umidità.

La fase progettuale degli interventi di risanamento deve basarsi sui risultati della diagnosi e mirare principalmente a rimuovere la causa dell'umidità nei materiali e a risanare gli elementi tecnici danneggiati.

La verifica dell'efficacia del risanamento deve essere inclusa nel Piano di manutenzione dell'edificio e consiste nel confrontare i parametri scelti dal progettista con quelli misurati periodicamente, per un periodo definito, al fine di certificare l'efficacia dell'intervento in relazione al tipo di umidit à diagnosticata.

Tutti i costi per lo svolgimento delle attivit à di verifica e manutenzione devono essere previsti nella fase di progettazione e debitamente descritti e computati nel Piano di verifica ed inseriti nel Quadro economico di progetto.

Criterio

Nella fase di diagnosi devono essere determinati, attraverso indagini:

- il tipo di umidità;
- i fenomeni di degrado;
- lo stato di conservazione degli elementi tecnici in termini di determinazione dell'impatto del fenomeno di umidità;

Il piano di indagine può essere approfondito mediante la determinazione:

- del contenuto di acqua nei materiali costruttivi, in termini di quantificazione del grado di saturazione determinato secondo le norme UNI 11085 o UNI 11121;
- dei valori di temperatura e umidità relativa dell'aria all'interno e all'esterno, espressi in [°C], di portata dell'aria immessa in ambiente, espresso in [m^3/h] e di superficie areante, espresso in [m^2];
- dell'esposizione ambientale, in termini di orientamento geografico dell'edificio e di valutazione della presenza di acqua nel terreno in cui questo è inserito.

Nel caso di edifici storici, i parametri identificativi dell'eventuale degrado sono ricavati mediante una diagnosi che, qualora possibile, si avvale di indagini non distruttive e non invasive, Per indagini più approfondite, da effettuare con i metodi previsti dalle norme UNI 11085 e 11121, i prelievi dei campioni di muratura si effettuano in accordo con la Stazione appaltante e sotto il controllo dell'Ente di tutela, laddove quest'ultimo sia richiesto.

La fase di progetto degli interventi di risanamento deve essere sviluppata sulla base dei risultati della diagnosi e descrive le soluzioni tecniche in termini di materiali, tecniche e tecnologie utili alla eliminazione della causa e allo smaltimento dell'umidità accumulata, anche in coerenza con le caratteristiche funzionali e conservative dell'edificio.

Le tecniche e le tecnologie previste in progetto devono essere supportate da un'attestazione di efficacia basata sui risultati raggiunti in altri interventi o per via sperimentale. Tale attestazione è rilasciata da Enti di ricerca riconosciuti o da Università.

Il progettista, in accordo con la Stazione appaltante, definisce i target prestazionali attesi, relativi ai parametri considerati significativi, ai fini della risoluzione dello specifico degrado da umidità e redige il Piano di verifica degli interventi di risanamento, deve indicare i parametri significativi da monitorare rispetto a tali target prestazionali attesi, descrivere le modalità operative delle misurazioni periodiche da effettuare e computare i costi debitamente inseriti nel quadro economico di progetto.

Il piano di monitoraggio ha una durata complessiva definita dal progettista e idonea a verificare l'efficacia dell'intervento, in relazione al tipo di umidità diagnosticata, e il mantenimento dei valori prestazionali raggiunti in termini di percentuale di umidità residua.

Verifica

Relazione tecnica che descrive in che modo il progetto ha tenuto conto del criterio progettuale.

La sezione della relazione relativa alla fase di diagnosi comprende:

- l'indicazione delle indagini da effettuare per la determinazione dei parametri ritenuti essenziali dal progettista;
- la determinazione del tipo di umidità;
- la descrizione dei fenomeni di degrado;
- la descrizione dello stato di conservazione dei materiali e degli elementi tecnici.

La sezione della relazione relativa al progetto di risanamento comprende:

- la descrizione della soluzione proposta in termini di materiali, tecniche e tecnologie utilizzate;
- la motivazione della scelta dell'intervento;
- la definizione dei target di riferimento e dei tempi necessari a raggiungerli;
- la verifica dei principi di compatibilità materica con le caratteristiche degli elementi costruttivi su cui si interviene;
- la verifica dei principi di non invasività e reversibilità, nel caso di edifici storici;
- i riferimenti delle certificazioni di efficacia prestazionale delle tecnologie adottate;
- la verifica del rispetto di quanto previsto dal Codice dei beni culturali e del paesaggio e i riferimenti alle eventuali autorizzazioni degli Enti di tutela.

La sezione della relazione relativa al piano di verifica degli interventi di risanamento comprende:
- indicazione dei parametri significativi da verificare rispetto ai target prestazionali attesi;
- le modalità operative della verifica;
- la valutazione dei costi.

2.3.14 Risparmio idrico – reti di raccolta delle acque reflue di edificio e di distribuzione duale (potabile e non potabile)

Indicazioni al progettista

Il criterio si applica a:
- *interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione, restauro, risanamento conservativo;*
- *interventi di manutenzione straordinaria, qualora questi comprendano interventi di rifacimento dell'impianto di adduzione idrica e di scarico e si applica anche ad altri interventi edilizi che non siano edifici.*

Criterio

Il progetto deve prevedere i seguenti interventi:
- la realizzazione all'interno dell'edificio di reti separate per la raccolta delle acque reflue meteoriche, grigie e nere al fine di poterne recuperare la maggiore frazione possibile;
- la realizzazione di reti di distribuzione di acqua differenziate per i servizi potabili e i servizi non potabili;
- l'installazione di un sistema di contabilizzazione del consumo idrico.

Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento devono essere convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche.

Le acque provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento devono essere preventivamente convogliate in sistemi di depurazione e disoleazione, anche di tipo naturale, prima di essere immesse nella rete delle acque meteoriche. Il progetto è redatto sulla base della norma UNI/TS 11445 "Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione" e della norma UNI EN 805 "Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici" o norme equivalenti.

Le reti di scarico delle acque nere devono essere separate dalle reti di raccolta delle acque grigie fino in una posizione dell'edificio che renda possibile l'installazione di un sistema di trattamento delle acque grigie per il loro successivo riutilizzo nell'edificio per i servizi non potabili compatibili.

Le reti di distribuzione per servizi idrico-sanitari primari non potabili devono poter essere alimentate anche dalla rete idrica potabile.

Il sistema di contabilizzazione dei consumi idrici deve consentire di rilevare almeno i consumi delle diverse sorgenti idriche potabili e non potabili.

Verifica

Relazione tecnica che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto del criterio progettuale.

2.3.15 Raccolta, trattamento, stoccaggio e riuso acque meteoriche

Indicazioni al progettista

Il criterio si applica a

- *interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione;*
- *anche ad altri interventi edilizi che non siano edifici.*

Il criterio non si applica agli interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Criterio

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), il progetto deve prevedere la raccolta e lo stoccaggio delle acque piovane per uso irriguo o per gli scarichi sanitari, attuata con impianti realizzati secondo la norma UNI/TS 11445 «Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione» e la norma UNI EN 805 «Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici».

Questo criterio si applica anche per i progetti degli interventi di altre opere e manufatti che prevedano superfici captanti.

Verifica

Relazione tecnica che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto del riterio progettuale.

2.3.16 Piano di manutenzione dell'opera

Indicazioni alla stazione appaltante

La stazione appaltante archivia il piano di manutenzione elaborato dal progettista, al fine di consentire l'esecuzione delle attivit à necessarie a garantire il mantenimento delle prestazioni durante l'esercizio dell 'opera.

Indicazioni al progettista

Il criterio si applica a:

- *interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione, restauro, risanamento conservativo;*
- *interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria;*
- *anche ad altri interventi edilizi che non siano edifici.*

Criterio

Il progettista deve redigere il piano di manutenzione generale dell'opera e raccoglie tutta la documentazione che sarà necessaria nella fase d'uso dell'opera realizzata, per una sua corretta manutenzione. Il piano di manutenzione e il piano di demolizione di cui al criterio "2.3.17 Piano di decostruzione e demolizione selettiva a fine vita", dovranno essere coerenti con gli scenari di manutenzione, riparazione, sostituzione e fine vita di materiali, sistemi e componenti definiti dallo studio LCA-LCC di cui al paragrafo "1.3.2 Studi LCA e LCC sul ciclo di vita degli edifici" ed includere tutte le attività necessarie a garantire il mantenimento delle prestazioni dell'edificio per l'intera durata del Reference Study Period (RSP).

Il piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti è suddiviso in:

a) Manuale d'uso;
b) Manuale di manutenzione;
c) Programma di manutenzione;
d) Modalità e programma di verifica dei livelli prestazionali, qualitativi e quantitativi, in riferimento alle prestazioni ambientali di cui ai criteri contenuti in questo documento;
e) Piano di gestione e irrigazione delle aree verdi;
f) ove previsto, programma di monitoraggio e verifica dell'efficacia delle misure di prevenzione e riduzione del radon secondo le modalità di cui all'allegato II sezione I del d.lgs 101/2020 avvalendosi dei servizi di dosimetri di cui all'art.155 (cfr. a tal proposito il criterio "2.3.11 Radon").

Ai fini della gestione informativa digitale delle costruzioni in accordo con quanto previsto dall'art. 43 del Codice, l'archiviazione della documentazione tecnica riguardante l'edificio dovrebbe essere resa nella sua rappresentazione BIM, in modo da garantire adeguata interoperabilità in linea con i formati digitali IFC (Industry Foundation Classes) necessari allo scambio dei dati e delle informazioni relative alla

rappresentazione digitale del fabbricato.

Verifica

Piano di manutenzione[12] completo della documentazione prevista dal criterio.

2.3.17 Piano di decostruzione e demolizione selettiva a fine vita

Indicazioni per la stazione appaltante

Nel documento Horizon Europa - Nuovo Bauhaus europeo, 2022, una delle sfide sistemiche individuate è quella di esplorare e sviluppare strategie di progettazione per favorire la durabilità, la decostruzione e il riuso.

Favorire la durabilità significa progettare edifici in grado di mantenere le funzionalità dei componenti nel tempo, facilitando o minimizzando la manutenzione e la riparazione, riducendo il flusso dei rifiuti e garantendo l'estensione della vita utile.

Favorire la decostruzione selettiva significa progettare edifici resilienti per consentire il recupero di materiali ed elementi da costruzione e favorire la chiusura dei flussi di materia in un'ottica di circolarità.

Favorire il riuso significa progettare utilizzando materiali da costruzione che possano essere riparati, rigenerati o riciclati al fine di ridurre il consumo di risorse vergini e non rinnovabili.

Questo approccio progettuale riduce la produzione di rifiuti, supportando la conservazione delle risorse naturali, la riduzione delle emissioni di CO_2 e il miglioramento dell'efficienza nel ciclo di vita dei materiali, massimizzando il loro valore per usi successivi.

Il progetto di edifici durevoli, riutilizzabili e reversibili, che possa favorire il disassemblaggio e la demolizione selettiva dei componenti o il riuso di interi elementi, estendendo la vita utile dell'edificio, rappresenta un passo cruciale verso edifici più sostenibili e circolari. Questo approccio progettuale riduce la produzione di rifiuti, supportando la conservazione delle risorse naturali, la riduzione delle emissioni di CO_2 e il miglioramento dell'efficienza nel ciclo di vita dei materiali, massimizzando il loro valore per usi successivi.

Indicazioni al progettista

Il criterio si applica a tutte le tipologie di intervento esclusi gli interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Criterio

Il progetto dell'edificio deve favorire, alla fine della vita utile dell'opera, il riuso di elementi e componenti o la loro demolizione selettiva in modo da massimizzare il recupero delle diverse frazioni di prodotti e di materiale.

Negli interventi di nuova costruzione e demolizione e ricostruzione, il progettista deve redigere il progetto in modo che a fine vita sia possibile il riutilizzo di elementi e componenti e il recupero dei diversi materiali utilizzati nell'intervento. A tale scopo il progetto prevede che almeno il 70% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi utilizzati nel progetto, esclusi gli impianti, conformemente a quanto disposto dall'art.181 co.4 lett. b) del decreto legislativo n. 152 del 2006, sia riutilizzabile direttamente o sottoponibile, a fine vita, a disassemblaggio, smontaggio, decostruzione, demolizione selettiva, per essere poi sottoposto a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero di materia, secondo la gerarchia di gestione dei rifiuti di cui all'art. 179 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152.

Il piano di decostruzione e demolizione selettiva a fine vita, deve essere redatto sulla base del Reference Study Period (RSP) definito nello studio LCALCC di cui al paragrafo "1.3.2 Studi LCA e LCC sul ciclo di vita degli edifici", ove questo sia disponibile e dovrà essere coerente con la durata di vita e con gli scenari di fine vita di materiali, sistemi e componenti definiti nello stesso studio o ricavati dalla documentazione tecnica.

Al fine di valutare i flussi di rifiuti da demolizione e massimizzare il recupero dei materiali e dei componenti, il progettista deve redigere il piano per la decostruzione, la demolizione selettiva a fine vita, anche tenendo conto delle raccomandazioni del Sistema nazionale della Protezione dell'Ambiente (SNPA) "Criteri ed indirizzi tecnici condivisi per il recupero dei rifiuti inerti" del 2016, sulla base del documento

"Orientamenti per le verifiche dei rifiuti prima dei lavori di demolizione e di ristrutturazione degli edifici" della Commissione Europea, 2018 e facendo riferimento ai contenuti della prassi UNI PdR 75 "Decostruzione selettiva - Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare" o a successive norme tecniche basate su tale prassi, utilizzando la terminologia relativa alle parti dell'edificio in accordo alle definizioni della norma UNI 8290-1.

Il piano deve riportare il dettaglio della quota parte di rifiuti che potrà essere eventualmente avviata a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero e include le seguenti:

- valutazione delle caratteristiche dell'edificio;
- valutazione degli obiettivi di recupero con indicazione delle quantità di componenti o parti del costruito, suddividendole in base al potenziale livello di recuperabilità come:
  - destinate al riuso;
  - destinate al riciclo;
  - destinate ad altra forma di recupero (es. recupero energetico);
  - destinate a smaltimento;
- raccomandazioni sulle modalità`di realizzazione degli interventi di smontaggio e di demolizione e delle tecnologie da impiegare
- individuazione e valutazione dei rischi connessi a eventuali rifiuti pericolosi e alle emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
- stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti con ripartizione tra le diverse frazioni di materiale;
- stima della percentuale di rifiuti da avviare a preparazione per il riutilizzo e a riciclo, rispetto al totale dei rifiuti prodotti, sulla base dei sistemi di selezione proposti per il processo di demolizione;

L'inventario dei materiali e degli elementi deve prevedere una iniziale distinzione tra:

- materiali o componenti pericolosi;
- materiali o componenti non pericolosi inerti;
- materiali o componenti non pericolosi non inerti.

I materiali non pericolosi riutilizzabili, riciclabili e recuperabili potranno essere ulteriormente suddivisi in:

- per frazioni di rifiuto monomateriali da avviare a operazioni di preparazione per il riutilizzo secondo quanto previsto dal decreto ministeriale 10 luglio 2023, n. 119 "Regolamento recante determinazione delle condizioni per l'esercizio delle preparazioni per il riutilizzo in forma semplificata, ai sensi dell'articolo 214-ter del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152";
- rifiuti inerti dalle attività di costruzione e demolizione e altri rifiuti inerti da avviare ad impianti per la produzione di aggregati riciclati secondo quanto previsto dal decreto ministeriale 28 giugno 2024, n. 127 "Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione, altri rifiuti inerti di origine minerale, ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152/2006";
- rifiuti di conglomerato bituminoso secondo quanto previsto dal decreto ministeriale 28 marzo 2018, n- 69 ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di conglomerato bituminoso ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali da avviare a operazioni di riciclo o ad altre forme di recupero.

Verifica

- Piano per la decostruzione e la demolizione selettiva a fine vita;
- relazione che indica e riassume in una tabella sintetica le strategie progettuali e le tecnologie adottate, soprattutto se innovative, e fornire informazioni sulle tecniche di decostruzione e demolizione selettiva applicabili. Inoltre, per ogni materiale, componente o sistema, devono essere specificate le percentuali destinate al riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero;
- le schede tecniche o la documentazione tecnica del fabbricante dei componenti e dei materiali, per far riferimento alle informazioni sulle tecnologie e gli scenari di decostruzione a fine vita di uno o piùcomponenti, incluse le dichiarazioni ambientali di prodotto EPD, a dimostrazione della fattibilità tecnica del recupero e del riciclo.
- rapporti pubblicati annualmente da ISPRA e dalla Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, in alternativa, per la costruzione di scenari plausibili di riciclo e recupero.

CAPITOLO 6

NORME GENERALI PER IL COLLOCAMENTO IN OPERA

Art. 6.1
NORME GENERALI PER IL COLLOCAMENTO IN OPERA

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisionale, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamenti, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione dei Lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza e assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Art. 6.2
COLLOCAMENTO DI MANUFATTI IN MARMO E PIETRE

Tanto nel caso in cui la fornitura dei manufatti le sia affidata direttamente, quanto nel caso in cui venga incaricata della sola posa in opera, l'Appaltarore dovrà avere la massima cura per evitare, durante le varie operazioni di scarico, trasporto e collocamento in sito e sino a collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle lucidature, ecc. Essa pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, colonne, scolini, pavimenti, ecc., restando obbligata a riparare a sue spese ogni danno riscontrato, come a risarcirne il valore quando, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, la riparazione non fosse possibile.

Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra, si adopereranno grappe, perni e staffe, in ferro zincato o stagnato, od anche in ottone o rame, di tipi e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, e di gradimento della Direzione dei Lavori.

Tali ancoraggi saranno saldamente fissati ai marmi o pietre entro apposite incassature di forma adatta, preferibilmente a mezzo di piombo fuso e battuto a mazzuolo, e murati nelle murature di sostegno con malta cementizia. I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo e le retrostanti murature dovranno essere diligentemente riempiti con malta idraulica fina o mezzana, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangano vuoti di alcuna entità.

La stessa malta sarà impiegata per l'allettamento delle lastre in piano per pavimenti, ecc. È vietato l'impiego di agglomerante cementizio a rapida presa, tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi, come pure è vietato l'impiego della malta cementizia per l'allettamento dei marmi.

L'Appaltatore dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio o il sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti, ecc., in cui i pezzi risultino sospesi alle strutture in genere ed a quelli in cemento armato in specie: in tale caso si potrà richiedere che le pietre o marmi siano collocati in opera prima del getto, ed incorporati con opportuni mezzi alla massa della muratura o del conglomerato, il tutto seguendo le speciali norme che saranno all'uopo impartite dalla Direzione dei Lavori e senza che l'impresa abbia diritto a pretendere compensi speciali.

Tutti i manufatti, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito nell'esatta posizione prestabilita dai disegni o dalla Direzione dei Lavori; le connessioni ed i collegamenti eseguiti a perfetto combaciamento secondo le minori regole dell'arte, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, a seconda dei casi, in modo da risultare il meno appariscenti che sia possibile, e si dovrà curare di togliere ogni zeppa o cuneo di legno al termine della posa in opera.

I piani superiori delle pietre o marmi posti all'interno dovranno avere le opportune pendenze per convogliare le acque piovane, secondo le indicazioni che darà la Direzione dei Lavori.

Sarà in ogni caso a carico dell'Appaltatore, anche quando essa avesse l'incarico della sola posa in opera, il ridurre e modificare le murature ed ossature ed eseguire i necessari scalpellamenti e incisioni, in modo da consentire la perfetta posa in opera dei marmi e pietre di qualsiasi genere. Nel caso di rivestimenti esterni potrà essere richiesto che la posa in opera delle pietre o marmi segua immediatamente il progredire delle murature, ovvero che venga eseguita in un tempo successivo, senza che l'Appaltatore possa accampare pretese di compensi speciali oltre quelli previsti dalla tariffa.

CAPITOLO 7

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 7.1
NORME GENERALI

Generalità

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate. Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Contabilizzazione dei lavori a corpo e/o a misura

La contabilizzazione dei lavori a misura sarà realizzata secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato speciale e nella descrizione delle singole voci di elenco prezzi; in caso diverso verranno utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in sito, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

La contabilizzazione delle opere sarà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari di contratto. Nel caso di appalti aggiudicati col criterio dell'OEPV (Offerta Economicamente Più Vantaggiosa) si terrà conto di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica dell'appaltatore, contabilizzandole utilizzando i prezzi unitari relativi alle lavorazioni sostituite, come desunti dall'offerta stessa.

La contabilizzazione dei lavori a corpo sarà effettuata applicando all'importo delle opere a corpo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali andrà contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

Lavori in economia

Nell'eventualità siano contemplate delle somme a disposizione per lavori in economia tali lavori non daranno luogo ad una valutazione a misura, ma saranno inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, saranno liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

Contabilizzazione delle varianti

Nel caso di variante in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara ovvero con i prezzi offerti dall'appaltatore nella lista in sede di gara.

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti:

7.1.1) Trasporti

I trasporti di terre o altro materiale sciolto verranno valutati in base al volume prima dello scavo, per le materie in cumulo prima del carico su mezzo, senza tener conto dell'aumento di volume all'atto dello scavo o del carico, oppure a peso con riferimento alla distanza. Qualora non sia diversamente precisato in contratto, sarà compreso il carico e lo scarico dei materiali ed ogni spesa per dare il mezzo di trasporto in

piena efficienza. Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per materiali di consumo, il servizio del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

7.1.2) Noleggi

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo prestabilito.

Nel prezzo di noleggio sono compresi gli oneri e tutte le spese per il trasporto a pie d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento di detti meccanismi.

Per il noleggio di carri ed autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perdita di tempo.

7.1.3) Scavi in genere

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che incontrerà:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione della materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

Dal volume degli scavi non si detrarrà quello delle condutture in essi contenute, delle parti non scavate per lasciare passaggi o per naturali contrafforti, quelli delle fognature e dei muri che si debbono demolire.

Non verranno valutati come scavi di sbancamento maggiori volumi di scavo effettuati dall'impresa per motivi di qualsiasi natura quando il loro tracciato non sia quello di stretta pertinenza delle opere da edificare.

Non verranno riconosciute maggiorazioni al volume di scavo per allargamenti della base effettuati per motivi operativi quali spazi di predisposizione dei casseri, indisponibilità nel cantiere di accessori per lo scavatore di larghezza conforme agli scavi previsti, ecc.

7.1.4) Rilevati e rinterri

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Salvo diversa disposizione, la formazione di rilevati ed il riempimento di cavi con materiali provenienti da località esterne al cantiere verranno valutati in base al volume del rilevato o del rinterro eseguito secondo le sagome ordinate e quindi senza tener conto del maggior volume dei materiali che l'Appaltatore dovesse impiegare per garantire i naturali assestamenti e far sì che i rinterri ed i rilevati assumano la sagoma prescritta al cessare degli stessi. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

7.1.5) Casseforme

Tutte le casseforme non comprese nei prezzi del conglomerato cementizio dovranno essere contabilizzate secondo le superfici delle facce interne a contatto con il conglomerato cementizio.

7.1.6) Ponteggi

L'onere relativo alla realizzazione dei ponteggi orizzontali e verticali è sempre compreso nei prezzi di elenco dei lavori.

Per lavorazioni o altezze eccedenti quelle contemplate in elenco prezzi ovvero da realizzare in economia, il noleggio e l'installazione dei ponteggi verrà valutata a m^2 di effettivo sviluppo orizzontale o verticale secondo quanto previsto nelle voci di elenco.

7.1.7) Massetti

L'esecuzione di massetti di cemento a vista o massetti di sottofondo normali o speciali verrà computata secondo i metri cubi effettivamente realizzati e misurati a lavoro eseguito.

La superficie sarà quella riferita all'effettivo perimetro delimitato da murature al rustico o parapetti. In ogni caso la misurazione della cubatura o degli spessori previsti saranno riferiti al materiale già posto in opera assestato e costipato, senza considerare quindi alcun calo naturale di volume.

7.1.8) Pavimenti

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati in base alla superficie vista tra le pareti dell'ambiente, senza tener conto delle parti comunque incassate o sotto intonaco nonché degli sfridi per tagli od altro.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti con l'esclusione della preparazione del massetto in lisciato e rasato per i pavimenti resilienti, tessili ed in legno.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

7.1.9) Calcestruzzi

Tutti i calcestruzzi, siano essi per fondazioni o in elevazione, armati o no, vengono misurati a volume con metodi geometrici e secondo la corrispondente categoria, dedotti i vani od i materiali di differente natura in essi compenetranti che devono essere pagati con altri prezzi di elenco.

In ogni caso non si deducono i vani di volume minore od uguale a mc 0,20 ciascuno, intendendosi con ciò compensato l'eventuale maggiore magistero richiesto.

Il massetto di sottofondazione deve essere contabilizzato, in ogni caso, come sporgente dai bordi perimetrali della fondazione di cm 10, anche qualora l'Appaltatore, per propria utilità, al fine di facilitare la posa in opera delle casseforme e relative sbadacchiature, ritenesse di eseguirlo con sporgenza maggiore.

Qualora, invece, perché previsto in progetto o perché specificatamente richiesto dalla Direzione Lavori, tale sporgenza fosse superiore, deve essere contabilizzato l'effettivo volume eseguito.

7.1.10) Volte

Le volte e le lunette si misureranno sviluppando l'intradosso a rustico. Nel prezzo di tali opere sono compresi: la preparazione dell'impasto, le armature, gli speroni, i rinfianchi, lo spianamento con calcestruzzo di ghiaia e scorie sino al piano orizzontale passante per l'estradosso in chiave e la cappa in cemento.

7.1.11) CAM EDILIZIA 2025

Criterio 2.4.8 - Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti per i sistemi a secco

Criterio

Le lastre e i pannelli per tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti devono avere un contenuto di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti, di almeno il 10% sul peso del prodotto.

Tale percentuale è ridotta ad almeno il 5% in caso di lastre in cartongesso e pannelli in gesso.

Le tramezzature, le contropareti perimetrali e i controsoffitti, realizzati con materiali di origine legnosa rispondono, invece, ai requisiti di cui al criterio "2.4.6 Prodotti di legno o a base legno".

Nel caso delle lastre e dei pannelli "sandwich" accoppiati con materiale isolante, il rispetto dei requisiti previsti deve essere garantito con l'esclusione del contributo del materiale isolante.

Ove le lastre e i pannelli siano realizzati con materia prima rinnovabile, non viene richiesto un contenuto minimo di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti (per la definizione e le prove di conformità inerenti alla materia prima rinnovabile fare riferimento al criterio "2.6.7 Materiali Rinnovabili").

Verifica

Relazione tecnica che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto del criterio progettuale.

7.1.12) CAM EDILIZIA 2025

Criterio 2.4.1 - Emissioni in ambienti interni (inquinamento indoor)

Criterio

Le categorie di prodotti da costruzione elencate di seguito, devono rispettare le prescrizioni sui limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

a. pitture e vernici, di cui all'allegato I del decreto legislativo 27 marzo 2006, n. 161 di attuazione della direttiva 2004/42/CE;
b. rasanti ed intonaci;
c. adesivi e sigillanti;
d. pavimentazioni;
e. rivestimenti interni;
f. elementi, pannelli, lastre a vista;
g. controsoffitti;
h. barriere, schermi, freni al vapore specifici per la protezione del pacchetto di isolamento interno;

Dall'applicazione del presente criterio, sono escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi, qualora non abbiano subito una lavorazione post cottura con applicazioni di vernici, resine o altre sostanze di natura organica che possono comportare l'emissione delle sostanze elencate in tabella.

Limite di emissione in microgrammi (µg/m³) a 28 giorni	
Benzene	1
Tricloroetilene (trielina)	1
di-2-etilesilftalato (DEHP)	1
Dibutilftalato (DBP)	1
COV totali 1000	1000
Formaldeide	<60
Acetaldeide	<200
Toluene	<300
Tetracloroetilene	<250
Xilene	<300
1,2,4-Trimetilbenzene	<1000
1,4-diclorobenzene	<60
Etilbenzene	<750

2-Butossietanolo	<1000
Stirene	<250

Verifica

Relazione tecnica che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto del criterio progettuale[(1)].

Per qualunque metodo di prova o norma da utilizzare, si applicano i seguenti minimi fattori di carico considerando 0,5 ricambi d'aria per ora (a parità di ricambi d'aria, sono ammessi fattori di carico superiori):

- 1,0 m^2/m^3 per le pareti
- 0,4 m^2/m^3 per pavimenti o soffitto
- 0,05 m^2/m^3 per piccole superfici, ad esempio porte;
- 0,05 m^2/m^3 per le finestre;
- 0,007 m^2/m^3 per superfici molto limitate, per esempio sigillanti.

Per dimostrare la conformità sull'emissione di DBP e DEHP sono ammessi metodi alternativi di campionamento ed analisi (materiali con contenuti di DBP e DEHP[(2)] inferiori a 1 mg/kg, limite di rilevabilità strumentale, sono considerati conformi al requisito di emissione a 28 giorni.

La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite la presentazione di rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati e accompagnati da un documento che faccia esplicito riferimento alla conformità rispetto al presente criterio. In alternativa possono essere scelti prodotti dotati di una etichetta o certificazione tra le seguenti:

- Oeko-Tex Standard 100 classe 4.
- Biosafe® (Italia)
- AgBB (Germania)
- Blue Angel nelle specifiche: RAL UZ 113/120/128/132 (Germania)
- Eco INSTITUT-Label (Germania)
- EMICODE EC1/EC1+ (GEV) (Germania)
- Indoor Air Comfort di Eurofins (Danimarca)
- Indoor Air Comfort Gold di Eurofins (Danimarca)
- M1 Emission Classification of Building Materials (Finlandia)
- CATAS quality award (CQA) CAM edilizia (Italia)
- CATAS quality award Plus (CQA) CAM edilizia Plus (Italia)
- Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Standard (Italia)
- Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Plus (Italia)
- Indoor Climate Label (Danish Indoor Climate Labelling Class 2 – Danimarca)
- Indoor Climate Label (Danish Indoor Climate Labelling Class 1 – Danimarca)

7.1.13) Murature in genere

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni di seguito specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m^2 e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m^2, rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale idoneo. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di aggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1 m^2, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

7.1.14) CAM EDILIZIA 2025

Murature in pietrame e miste (Criterio 2.4.9)

Criterio

Il progetto, per le murature in pietrame e miste, deve prevedere l'uso di solo materiale riutilizzato o di recupero (pietrame e blocchetti).

Verifica

Relazione tecnica che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto del criterio progettuale.

7.1.15) Murature ed opere in pietra da taglio

La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del primo parallelepipedo retto circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri manufatti da pagarsi a superficie saranno valutati in base alla somma del minimo rettangolo circoscrivibile. Per le categorie da misurarsi a sviluppo lineare, questo andrà misurato in opera secondo misure a vista.

Per le pietre di cui una parte viene lasciata grezza, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però alcun conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto con le dimensioni assegnate dai tipi descritti.

Nei prezzi relativi di elenco si intendono sempre compresi tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

7.1.16) Murature di mattoni ad una testa o in foglio

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio saranno misurate al rustico, vuoto per pieno, deducendo le aperture di superficie uguale o superiore ad 1 m^2, restando sempre compresi nel prezzo i lavori per spallette, piattabande e la fornitura e posa in opera dei controtelai per i serramenti e per le riquadrature.

7.1.17) Paramenti faccia a vista

Il prezzo fissato per le lavorazioni faccia a vista, valutate separatamente dalle murature, comprende il compenso per i piani di posa e di combaciamento, per la lavorazione faccia a vista e qualunque altro eventuale costo del pietrame di rivestimento, qualora questo fosse previsto di qualità e provenienza diversa da quelle del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna.

La misurazione di tali paramenti e della cortina in mattoni verrà effettuata in base alla superficie effettiva, deducendo i vuoti e le parti occupate da pietra da taglio o artificiale.

7.1.18) Rivestimenti di pareti

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

7.1.19) Fornitura in opera dei marmi, pietre naturali od artificiali

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente capitolato, si intende compreso nei prezzi.

In particolare, detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a

qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiacca di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva, chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinimento dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

7.1.20) Intonaci

Le rabboccature, i rinzaffi, le arricciature e gli intonaci di qualsiasi tipo, applicati anche in superfici limitate (ad es. in corrispondenza di spalle, sguinci, mazzette di vani di porte e finestre), o volta ed a qualsiasi altezza, saranno valutati con i prezzi di elenco.

La valutazione sarà eseguita in base alle superfici in vista effettiva, salvo quanto appresso specificato.

Gli intonaci sui muri interni ad una testa od in foglio dovranno misurarsi per la loro superficie effettiva e dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti, al vivo delle murature di qualunque dimensione essi siano; in nessun caso saranno misurate le superfici degli sguinci, degli intradossi delle piattabande o degli archi dei vani passanti o ciechi.

Gli intonaci sui muri interni di spessore maggiore ad una testa, intonacati da una sola parte, saranno misurati vuoto per pieno, senza detrazione dei vani aperti di superficie inferiore a 2 metri quadrati, compenso delle superfici di sguinci, spalle, intradossi dei vani parapetti o simili eventualmente esistenti, sempre che gli stessi vengano intonacati.

I vani di superficie superiore a 2 metri quadrati dovranno essere detratti; saranno pertanto valutate le superfici degli sguinci, spalle, intradossi, parapetti, ecc.

Sui muri interni di spessore maggiore ad una testa, intonacati dalle due parti, in corrispondenza dei vani a tutto spessore, dovrà effettuarsi la detrazione dei vuoti dalla parte in cui il vuoto presenta la superficie minore; l'altra parte ricadrà nel caso precedente.

Per gli intonaci in corrispondenza di vani ciechi si procederà alla misurazione delle superfici effettivamente intonacate, compresi gli sguinci e gli intradossi di qualsiasi profondità; se tale profondità è inferiore a 20 cm queste saranno valutate per il doppio di quella effettiva.

I soffitti, sia piani che voltati saranno valutati in base alla loro superficie effettiva.

Gli intonaci esterni di qualsiasi tipo saranno valutati vuoto per pieno nella relativa proiezione sul piano verticale, intendendosi in tal modo valutare le sporgenze e le rientranze fino a 25 cm dal piano delle murature esterne se a geometria semplice (marcapiani e lesene a sezione rettangolare).

Sono esclusi gli oneri per l'esecuzione delle cornici, cornicioni, fasce, stipiti, architravi, mensole e bugnati. Saranno computati nella loro superficie effettiva gli intonachi eseguiti su cornicioni, balconi, pensiline, ecc., con aggetti superiori a 25 cm.

Le reti porta-intonaco in acciaio elettrosaldate o in fibra di vetro impiegate nell'intonaco armato verranno computate a peso ed il prezzo sarà comprensivo della sagomatura, della messa in opera, delle giunzioni, delle legature, dei distanziatori e di ogni altra lavorazione richiesta dalle prescrizioni o dalla normativa vigente.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolatura e serramenti.

7.1.21) Demolizioni e rimozioni

I prezzi per la demolizione si applicheranno al volume effettivo delle strutture da demolire.

I materiali utilizzabili che, dovessero essere reimpiegati dall'Appaltatore, a semplice richiesta della Direzione dei Lavori, verranno addebitati all'Appaltatore stesso, considerandoli come nuovi, in sostituzione dei materiali che egli avrebbe dovuto provvedere e allo stesso prezzo fissato per questi nell'elenco.

La misurazione vuoto per pieno di edifici sarà fatta computando le superfici esterne dei vari piani con l'esclusione di aggetti, cornici e balconi e moltiplicando queste superfici per le altezze dei vari piani misurate da solaio a solaio; per l'ultimo piano demolito sarà preso come limite superiore di altezza il piano di calpestio del solaio di copertura o dell'imposta del piano di copertura del tetto.

a) Demolizione di murature:
verrà, in genere, pagata a volume di muratura concretamente demolita, comprensiva di intonaci e rivestimenti a qualsiasi altezza; tutti i fori, pari o superiori a 2 m^2, verranno sottratti. Potrà essere

accreditata come demolizione in breccia quando il vano utile da ricavare non supererà la superficie di 2 m^2, ovvero, in caso di demolizione a grande sviluppo longitudinale, quando la larghezza non supererà i 50 cm.

b) Demolizione di tramezzi:
dovrà essere valutata secondo l'effettiva superficie (m^2) dei tramezzi, o delle porzioni realmente demolite, comprensive degli intonaci o rivestimenti, detraendo eventuali aperture dimensionalmente pari o superiori a 2 m^2.

c) Demolizione di intonaci e rivestimenti:
la demolizione, a qualsiasi altezza, degli intonaci dovrà essere computata secondo l'effettiva superficie (m^2) asportata detraendo, eventuali aperture dimensionalmente pari o superiori a 2 m^2, misurata la luce netta, valutando a parte la riquadratura solo nel caso in cui si tratti di murature caratterizzate da uno spessore maggiore di 15 cm.

d) Demolizione di pavimenti:
dovrà essere calcolata, indipendentemente dal genere e dal materiale del pavimento per la superficie compresa tra le pareti intonacate dell'ambiente; la misurazione comprenderà l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco. Il prezzo sarà comprensivo dell'onere della, eventuale, demolizione dello zoccolino battiscopa.

e) Rimozione e/o demolizione dei solai:
questa operazione dovrà essere valutata a superficie (m^2) in base alle luci nette delle strutture. Nel prezzo delle rimozioni e/o demolizioni dei solai saranno comprese:
– la demolizione del tavolato con sovrastante cretonato o sottofondo e dell'eventuale soffitto su arellato o rete se si tratta di struttura portante in legno;
– la demolizione completa del soffitto e del pavimento, salvo che non risulti prescritta e compensata a parte la rimozione accurata del pavimento, se si tratta di struttura portante in ferro;
– la demolizione del pavimento e del soffitto, salvo che non risulti prescritta la rimozione accurata del pavimento se si tratta del tipo misto in c.a. e laterizio.

f) Rimozione della grossa orditura del tetto:
dovrà essere computata al metro quadrato misurando geometricamente la superficie delle falde del tetto senza detrarre eventuali fori. Nel caso la rimozione interessi singoli elementi o parti della grossa orditura, verrà computata solamente la parte interessata; nel prezzo dovrà essere compensato anche l'onere della rimozione di eventuali dormienti.

7.1.22) Demolizione di intonaci e rivestimenti

Gli intonaci demoliti a qualsiasi altezza, saranno computati secondo la superficie reale, dedotti i vani di superficie uguale o superiore a 2 metri quadrati, misurata la luce netta, valutando a parte la riquadratura di detti vani, solo nel caso in cui si riferiscano a murature di spessore maggiore di cm 15.

7.1.23) Opere da pittore

Le tinteggiature di pareti, soffitti, volte, ecc. interni o esterni verranno misurate secondo le superfici effettivamente realizzate; le spallette e rientranze inferiori a 15 cm di sviluppo non saranno aggiunte alle superfici di calcolo.

Per i muri di spessore superiore a 15 cm le opere di tinteggiatura saranno valutate a metro quadrato detraendo i vuoti di qualsiasi dimensione e computando a parte tutte le riquadrature.

L'applicazione di tinteggiatura per lesene, cornicioni, parapetti, architravi, aggetti e pensiline con superfici laterali di sviluppo superiore ai 5 cm o con raggi di curvatura superiori ai 15 cm dovrà essere computata secondo lo sviluppo effettivo.

Le parti di lesene, cornicioni o parapetti con dimensioni inferiori ai 5 o 15 cm indicati saranno considerate come superfici piane.

Le verniciature eseguite su opere metalliche, in legno o simili verranno calcolate, senza considerare i relativi spessori, applicando alle superfici (misurate su una faccia) i coefficienti riportati:

a) opere metalliche, grandi vetrate, lucernari,etc. (x 0,75)
b) opere metalliche per cancelli, ringhiere, parapetti (x 2)
c) infissi vetrati (finestre, porte a vetri, etc.) (x 1)
d) persiane lamellari, serrande di lamiera, etc. (x 3)

e) persiane, avvolgibili, lamiere ondulate, etc. (x 2,5)

f) porte, sportelli, controsportelli, etc. (x 2)

Il prezzo fissato per i lavori di verniciatura e tinteggiatura includerà il trattamento di tutte le guide, gli accessori, i sostegni, le mostre, i telai, i coprifili, i cassonetti, ecc; per le parti in legno o metalliche la verniciatura si intende eseguita su entrambe le facce e con relativi trattamenti di pulizia, anticorrosivi (almeno una mano), e di vernice o smalti nei colori richiesti (almeno due mani), salvo altre prescrizioni.

Le superfici indicate per i serramenti saranno quelle misurate al filo esterno degli stessi (escludendo coprifili o telai).

Il prezzo indicato comprenderà anche tutte le lavorazioni per la pulizia e la preparazione delle superfici interessate.

7.1.24) Operazioni di pulitura

La valutazione di tutte le operazioni di pulitura eseguite su materiale lapideo, stucchi, dipinti murari, intonaci e mosaici (con sostanze solventi a tampone o a pennello, a secco, ad umido, con impacco ecc.) sarà eseguita al metro quadrato o parti di metro quadrato delle porzioni di materiale interessate in maniera diffusa da strati e/o depositi soprammessi. Le rifiniture saranno valutate al decimetro quadrato per materiali lapidei ovvero al metro quadrato per stucchi e dipinti murari. Nel caso di puliture di dipinti murari nel suddetto prezzo sarà esclusa l'incidenza del risciacquo con acqua distillata e l'applicazione di materiale assorbente per l'estrazione di sali solubili e dei residui dei sali utilizzati per l'operazione di pulitura; le suddette operazioni saranno valutate al metro quadrato.

Allorché si parli di cicli di applicazione, questi dovranno essere intesi come l'insieme di operazioni costituite dall'applicazione del prodotto indicato secondo il metodo descritto dalla Direzione dei Lavori e dalla successiva rimozione meccanica o manuale delle sostanze da esso solubilizzati.

Nell'uso della nebulizzazione o dell'automazione per puliture di materiali lapidei saranno a carico dell'Appaltatore ed inclusi nel prezzo la canalizzazione delle acque di scarico e la protezione delle superfici circostanti mediante gomme siliconiche, teli di plastica e grondaie.

7.1.25) Operazioni di distacco e riadesione di scaglie, frammenti e parti pericolanti o cadute

Le operazioni in oggetto saranno valutate a singolo frammento e in linea generale potranno essere individuate due categorie con relative valutazioni: frammento di dimensioni limitate che comprenderà sia la scaglia sia il pezzo più pesante e comunque maneggiabile da un singolo operatore; frammento di grandi dimensioni che comprenderà un complesso di operazioni preparatorie e collaterali. In entrambi i casi qualora si rivelasse necessaria un'operazione di bendaggio preliminare questa sarà contabilizzata a parte secondo le indicazioni fornite dalla relativa voce. Saranno altresì esclusi gli oneri di eventuali contro-forme di sostegno che dovranno essere aggiunti al costo dell'operazione.

La riadesione di frammenti di dimensioni limitate già distaccati o caduti, sarà valutata sempre al pezzo singolo e prevederà una differenziazione di difficoltà nel caso di incollaggi semplici e di incollaggi con inserzioni di perni. In questo ultimo caso saranno contemplate ulteriori valutazioni dovute alla possibilità o meno di sfruttare eventuali vecchie sedi di perni, alla diversa lunghezza e al diverso materiale dei perni (titanio, acciaio inox, carbonio ecc.).

Il consolidamento di grosse fratture mediante iniezione di consolidanti e adesivi (organici ed inorganici) avrà una valutazione al metro, tuttavia per l'elevata incidenza delle fasi preparatorie, verrà contemplata una superficie minima di 0,5 m a cui andranno riportati anche i casi di fratturazioni al di sotto di tale misura.

7.1.26) Operazioni di stuccatura, microstuccatura e presentazione estetica

Le operazioni di stuccatura, in considerazione della diversa morfologia e delle dimensioni delle lacune saranno valutate secondo tre criteri:

- al metro lineare nei casi di stuccature con forma lunga e molto sottile al fine di chiudere o sigillare fessurazioni;
- al metro quadrato nei casi di stuccature o rifacimenti abbastanza estesi (oltre il metro quadrato). Nel caso di dipinti murari saranno individuate tre diverse valutazioni che prevedranno su ogni metro quadrato di superficie una diversa percentuale di estensione di velature o reintegrazioni non idonee: entro il 70%, entro il 30% ed entro il 15%;
- al decimetro quadrato nei casi di stuccature con estensione al di sotto del metro quadrato sarà in ogni caso utile dare tre diverse stime ovverosia entro 5 dm^2, tra 5 e 20 dm^2, tra 20 e 1 m^2.

La microstuccatura (ovvero la sigillatura di zone degradate per fenomeni di scagliature, esfoliazione, pitting, microfessurazione o microfratturazioni) sarà valutata al metro quadrato distinguendo tre percentuali di diffusione del fenomeno sul supporto: entro il 70%, entro il 30% ed entro il 15%.

La revisione estetica per l'equilibratura di stuccature ed integrazioni (ovvero la possibilità di assimilare al

colore della pietra originale tutte le parti non equilibrate) verrà valutata al metro quadrato delle porzioni di materiale interessate in maniera diffusa dal fenomeno di squilibrio.

7.1.27) Operazioni di integrazioni di parti mancanti

L'integrazione delle lacune sarà differenziata secondo le tipologie di intervento e la valutazione di queste sarà al decimetro quadrato (dm^2) per superfici comprese entro i 50 dm^2 e al metro quadrato per superfici superiori al metro quadrato.

7.1.28) Operazioni di protezione

Le operazioni di protezioni dovranno essere valutate a superficie effettiva (metri quadrati) con detrazione dei vuoti o delle parti non interessate al trattamento con superficie singola superiore a 0,5 metri quadrati.

7.1.29) Impermeabilizzazioni

Le impermeabilizzazioni su pareti verticali, su piani orizzontali od inclinati saranno valutate in base alla loro superficie effettiva, senza deduzione dei vani per camini, canne, lucernari ed altre parti emergenti, purché non eccedenti ciascuna la superficie di 0,50 m^2; in compenso non si terrà conto delle sovrapposizioni, dei risvolti e degli altri oneri comportati dalla presenza dei manufatti emergenti.

Nel caso di coperture piane verranno anche misurati per il loro sviluppo effettivo i risvolti verticali lungo le murature perimetrali.

7.1.30) Isolamenti termici ed acustici

La valutazione sarà in base alla superficie del pavimento o della parete effettivamente isolati, con detrazione dei vuoti di superficie maggiore di 0,5 m.

La valutazione degli isolamenti dei pavimenti sarà effettuata in base alla superficie del pavimento fra il rustico delle pareti, restando compresi nel prezzo i prescritti risvolti, sovrapposizioni, ecc.

La valutazione degli isolamenti delle pareti sarà effettuata in base al loro effettivo spessore.

7.1.31) Infissi

Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, saranno valutati a singolo elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco.

Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni sui materiali e sui modi di esecuzione.

Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente. Nel prezzo degli infissi sono comprese mostre e contromostre.

Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto.

Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramente di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione dei Lavori.

I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

7.1.32) Lavori di metallo

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

7.1.33) Opere in vetro

Nel caso di lastre di vetro o cristallo espressamente richieste con valutazione separata, il calcolo verrà effettuato sulla base della superficie effettiva senza considerare i tagli o le parti incastrate su telai portanti.

Le pareti in profilati di vetro strutturali ed elementi simili saranno valutate in base alla superficie effettiva misurata a lavori eseguiti; le opere in vetrocemento invece, potranno essere calcolate per singolo elemento montato.

I prezzi fissati per le opere descritte si intendono comprensivi di tutto quanto richiesto per la completa

esecuzione delle stesse.

7.1.34) Opere da lattoniere

Il calcolo dei canali di gronda, dei condotti, dei pluviali, etc. verrà eseguito, salvo altre prescrizioni, a metro lineare od in base alla superficie (nel caso di grandi condotti per il condizionamento, scossaline, converse, etc.) ed il prezzo fissato sarà comprensivo della preparazione, del fissaggio, delle sigillature, dei tagli e di tutte le altre lavorazioni necessarie o richieste.

I tubi di rame o lamiera zincata necessari per la realizzazione di pluviali o gronde saranno valutati secondo il peso sviluppato dai singoli elementi prima della messa in opera ed il prezzo dovrà comprendere anche le staffe e le cravatte di ancoraggio dello stesso materiale.

7.1.35) Tinteggiature, coloriture e verniciature

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura di infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osservano le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro.
  E' compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;
- per le opere di ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi e vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui al punto precedente;
- per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera sarà computato due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

7.1.36) Trattamento dei ferri di armatura

Per le opere di ripristino e trattamento di ferri di armatura sarà computato un consumo di prodotto pari a quanto riportato nella seguente tabella ed in misura proporzionale ai diametri inferiori e superiori:

Diametri	**Quantità**
ϕ 8 mm	circa 120 g per metro lineare di tondino da trattare (2 mm di spessore)
ϕ 12 mm	circa 180 g per metro lineare di tondino da trattare (2 mm di spessore)
ϕ 16 mm	circa 240 g per metro lineare di tondino da trattare (2 mm di spessore)
ϕ xx mm	...

7.1.37) Manufatti archeologici

Tutti i manufatti riconducibili a semplici forme geometriche, nel caso sia di oggetti integri sia di frammenti, si inquadreranno nella forma geometrica di riferimento. Di tutti gli altri manufatti si calcolerà la superficie moltiplicando lo sviluppo del loro proffio (utilizzando una fettuccia metrica) per la circonferenza del minimo cilindro circoscrivibile. Gli elementi applicati saranno misurati con gli stessi criteri e sommati. Il computo metrico dovrà comprendere anche la misura della superficie interna misurabile.

7.1.38) Cornici, modanature

Per manufatti di fattura complessa e fortemente lavorati si calcolerà la superficie inscrivibile in forma geometrica regolare moltiplicata per la lunghezza. Per manufatti semplici dovrà essere calcolata la superficie effettiva tramite lo sviluppo del profilo (utilizzando fettuccia metrica) per la lunghezza della loro membratura più sporgente.

7.1.39) Rilievi

Il manufatto rilevato andrà inquadrato in una o più forme geometriche piane e regolari. Lo sviluppo della superficie sarà incrementato del 10% per bassorilievi, del 20% per rilievi medi, del 40% per altorilievi. Per altorilievi molto aggettanti l'incremento andrà valutato a seconda del caso. Potranno eventualmente essere assimilabili a sculture a tutto tondo o richiedere incrementi sino al 100%.

7.1.40) Sigillanti bentonitici e impermeabilizzazioni bentonitiche

Saranno compensati rispettivamente a metro lineare ed a superficie effettivi. Il relativo prezzo compenserà ogni onere previsto nella voce di elenco, in particolare per sfridi, sovrapposizioni, chiodature, fissaggi particolari etc.

7.1.41) Impianti tecnologici

La qualità dei lavori e delle provviste sarà determinata con metodi geometrici, a numero o a misura in relazione a quanto previsto dall'elenco prezzi.

I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto, anche se dalle misure di controllo si dovessero rilevare sezioni, lunghezze e superfici effettivamente superiori.

Soltanto nel caso in cui la Direzione dei Lavori per motivi tecnici imprevisti ordini per iscritto tali maggiori dimensioni, se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle progettate e ordinate.

Restano in ogni modo salve le possibilità di verifica e di rettifica nel corso delle operazioni di collaudo.

La valutazione degli impianti tecnologici potrà essere effettuata, come specificato nel progetto, ricorrendo a prezzi relativi alla fornitura ed installazione dei singoli macchinari, delle singole apparecchiature e delle reti di utilizzo, oppure con i prezzi dei singoli componenti suddivisi per categoria a seconda del tipo di intervento.

In proposito l'Appaltatore non potrà pretendere l'applicazione di un metodo di valutazione dei lavori difforme da quello previsto dal progetto.

I prezzi, se non diversamente stabilito nelle voci di elenco, comprendono tutte le assistenze murarie, quale apertura di tracce e relativa chiusura con malta, il ripristino dell'intonaco e la rasatura, la formazione di fori ed attraversamenti orizzontali e verticali, fissaggio a muro di componenti, ad incasso, ganci di ancoraggio, tasselli ad espansione ecc.

I prezzi dei singoli componenti suddivisi per categoria comprendono quanto previsto dalle rispettive voci dell'elenco prezzi.

7.1.42) Impianti ascensori e montacarichi

Gli impianti saranno valutati a corpo per ciascun impianto.

Nel prezzo a corpo sono compresi tutti i materiali e prestazioni di manodopera specializzata necessari per dare l'impianto completo e funzionante.

7.1.43) Opere di assistenza agli impianti

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;

- ponteggi di servizio interni ed esterni.

Le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

Art. 7.2
MATERIALI A PIE' D'OPERA

Per determinati manufatti il cui valore é superiore alla spesa per la messa in opera, il prezzo a pié d'opera ed il suo accreditamento in contabilità prima della messa in opera è stabilito in misura non superiore alla metà del prezzo stesso da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, al prezzo di progetto.

I prezzi per i materiali a piè d'opera si determineranno nei seguenti casi:

a) alle provviste dei materiali a piè d'opera che l'Appaltatore è tenuto a fare a richiesta della Direzione dei Lavori, comprese le somministrazioni per lavori in economia, alla cui esecuzione provvede direttamente la Stazione Appaltante;
b) alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva oppure di scioglimento di contratto;
c) alla valutazione del materiale per l'accreditamento del loro importo nei pagamenti in acconto;
d) alla valutazione delle provviste a piè d'opera che si dovessero rilevare dalla Stazione Appaltante quando per variazioni da essa introdotte non potessero più trovare impiego nei lavori.

In detti prezzi dei materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè d'opera sul luogo di impiego, le spese generali ed il beneficio dell'Appaltatore.

CAPITOLO 8

QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Art. 8.1
NORME GENERALI - ACCETTAZIONE QUALITÀ ED IMPIEGO DEI MATERIALI

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per gli interventi di costruzione, conservazione, risanamento e restauro da effettuarsi, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà più idonea purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori e degli eventuali organi competenti preposti alla tutela del patrimonio storico, artistico, architettonico e monumentale, siano riconosciuti della migliore qualità ed il più possibile compatibili con i materiali preesistenti in modo da non risultare assolutamente in contrasto con le proprietà chimiche, fisiche e meccaniche dei manufatti oggetto di intervento.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale. Essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, inoltre, possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni di cui all'art. 4, allegato II.14 del d.lgs. 36/2023 e gli artt. 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. La Direzione dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in quest'ultimo caso l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dalla Direzione dei Lavori, la Stazione Appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'esecutore che, di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza, da parte della Direzione dei Lavori, l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

L'Appaltatore sarà obbligato, in qualsiasi momento, ad eseguire o a fare compiere, presso gli stabilimenti di produzione o laboratori ed istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o dalla Direzione dei Lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi (preconfezionati, formati nel corso dei lavori o preesistenti) ed, in genere, su tutte le forniture previste dall'appalto.

In particolare, sui manufatti di valore storico-artistico, se gli elaborati di progetto lo prevedono, sarà cura dell'Appaltatore:

- determinare lo stato di conservazione dei manufatti da restaurare;
- individuare l'insieme delle condizioni ambientali e climatiche cui è esposto il manufatto;
- individuare le cause e i meccanismi di alterazione;
- individuare le cause dirette e/o indirette determinanti le patologie (alterazioni del materiale, difetti di produzione, errata tecnica applicativa, aggressione atmosferica, sbalzi termici, umidità, aggressione microrganismi, ecc.);
- effettuare in situ e/o in laboratorio tutte quelle prove preliminari in grado di garantire l'efficacia e la non nocività dei prodotti da utilizzarsi e di tutte le metodologie di intervento. Tali verifiche faranno riferimento alle indicazioni di progetto, alle normative UNI e alle raccomandazioni NORMAL.

- Il prelievo dei campioni verrà effettuato in contraddittorio con l'Appaltatore e sarà appositamente verbalizzato.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Art. 8.2
MATERIALI IN GENERE

Acqua – Oltre ad essere dolce e limpida, dovrà, anche avere, un pH neutro ed una durezza non superiore al 2%. In ogni caso non dovrà presentare tracce di sali (in particolare solfati di magnesio o di calcio, cloruri, nitrati in concentrazione superiore allo 0,5%), di sostanze chimiche attive o di inquinanti organici o inorganici.

Tutte le acque naturali limpide (con la sola esclusione dell'acqua di mare) potranno essere usate per le lavorazioni. Le acque, invece, che provengono dagli scarichi industriali o civili, in quanto contengono sostanze (zuccheri, oli grassi, acidi, basi) capaci d'influenzare negativamente la durabilità dei lavori, dovranno essere vietate per qualsiasi tipo di utilizzo.

Per quanto riguarda le acque torbide, le sostanze in sospensione non dovranno superare il limite di 2 gr/lt.

Acqua per lavori di pulitura – Oltre ad essere dolce e limpida ed avere, un pH neutro e la durezza non superiore al 2%, dovrà essere preventivamente trattata con appositi apparecchi deionizzatori dotati di filtri a base di resine scambiatrici di ioni aventi le specifiche richieste dalle Raccomandazioni Normal relativamente allo specifico utilizzo.

Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.

Cementi e agglomerati cementizi - Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1, UNI EN 197-2 e UNI EN 197-4.

A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (cioè cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.

Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti, approvvigionati in sacchi sigillati con stampigliato il nominativo del produttore e la qualità del materiale contenuto. Non dovranno essere comunque mai usati in ambienti umidi né impiegati a contatto di leghe di ferro o di altro metallo.

Sabbia – La sabbia naturale o artificiale da miscelare alle malte (minerali o sintetiche) sia essa silicea, quarzosa, granitica o calcarea, dovrà essere priva non solo delle sostanze inquinanti ma dovrà possedere anche una granulometria omogenea e provenire da rocce con resistenze meccaniche adeguate allo specifico uso. La sabbia, all'occorrenza, dovrà essere lavata al fine di eliminare qualsiasi sostanza inquinante e nociva.

Sabbia per murature ed intonaci - Dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso un setaccio con maglie circolari dal diametro di mm 2 per murature in genere e dal diametro di mm 1 per intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Sabbie per conglomerati - I grani dovranno avere uno spessore compreso tra 0, 1 e 5 mm.

Per il confezionamento di calcestruzzi e di malte potranno essere usati sia materiali lapidei con massa volumica compresa fra i valori di 2.100 e 2.990 kg/mc sia aggregati leggeri aventi massa volumica inferiore a 1.700 kg/mc. Sarà assolutamente vietato l'uso di sabbie marine.

Sabbie, inerti e cariche per resine – Dovranno possedere i requisiti richiesti dai produttori di resine o dalla Direzione dei Lavori; la granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione e al tipo di lavorazione. Sarà assolutamente vietato l'utilizzo di sabbie marine o di cava che presentino apprezzabili tracce di sostanze chimiche attive. I rinforzanti da impiegare per la formazione di betoncini di resina dovranno avere un tasso di umidità in peso non superiore allo 0 09% ed un contenuto nullo d'impurità o di sostanze inquinanti; in particolare, salvo diverse istruzioni impartite dalla Direzione dei Lavori, le miscele secche di sabbie silicee o di quarzo dovranno essere costituite da granuli puri del diametro di circa 0,10-0,30 mm per un 25%, di 0,50-1,00 mm per un 30% e di 1,00-2,00 mm per il restante 45%.

Polveri – (silice ventilata, silice micronizzata) dovranno possedere grani del diametro di circa 50-80 micron e saranno aggiunte, ove prescritto alla miscela secca di sabbie, in un quantitativo di circa il 10- 15% in peso. In alcune applicazioni potranno essere usate fibre di vetro sia del tipo tessuto che non tessuto e fibre di nylon. In particolare la Direzione dei Lavori e gli organi preposti dovranno stabilire le caratteristiche tecniche dei rinforzanti, dei riempitivi, degli addensanti e di tutti gli altri agenti modificatori per resine in base all'impiego ed alla destinazione.

Ghiaia e pietrisco - Le prime dovranno essere costituite da elementi omogenei pulitissimi ed esenti da materie terrose, argillose e limacciose e dovranno provenire da rocce compatte, non gessose e marnose ad alta resistenza a compressione.

I pietrischi dovranno provenire dalla spezzettatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o a calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto e all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo; dovranno essere scevri da materie terrose, sabbia e materie eterogenee. Sono assolutamente escluse le rocce marnose.

Gli elementi di ghiaie e pietrischi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio a fori circolari del diametro:

- di cm 5 se si tratta di lavori correnti di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;
- di cm 4 se si tratta di volti di getto;
- di cm 1 a 3 se si tratta di cappe di volti o di lavori in cemento armato od a pareti sottili. Gli elementi più piccoli di ghiaie e pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde di 1 cm di diametro, salvo quando vanno impiegati in cappe di volti od in lavori in cemento armato od a pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli.

Pomice - La pomice dovrà presentare struttura granulare a cavità chiuse, con superfici scabre, dovrà essere asciutta, scevra da sostanze organiche, da polvere o da altri elementi estranei.

Il peso specifico apparente medio della pomice non dovrà essere superiore a 660 kg/m^3.

Perlite espansa - Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 0 a 5 mm di diametro, completamente esente da polvere o da altre sostanze estranee e dovrà essere incombustibile ed imputrescibile. Il peso specifico apparente della perlite espansa è compreso tra i 60 ed i 120 kg/m^3.

Vermiculite espansa - Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 0 a 12 mm di diametro, completamente esente da ogni tipo d'impurità e dovrà essere incombustibile ed imputrescibile.

Il peso specifico apparente della vermiculite espansa è compreso tra i 70 ed i 110 kg/m^3 a seconda della granulometria.

Polistirene espanso - Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 2 a 6 mm di diametro, completamente esente da ogni sostanza estranea e dovrà essere inattaccabile da muffe, batteri, insetti e resistere all'invecchiamento. Il peso specifico apparente del polistirene espanso è compreso tra i 10 ed i 12 kg/m^3 a seconda della granulometria.

Argilla espansa - Si presenta sotto forma di granulato, con grani a struttura interna cellulare chiusa e vetrificata, con una dura e resistente scorza esterna.

Per granuli di argilla espansa si richiede: superficie a struttura prevalentemente chiusa, con esclusione di frazioni granulometriche ottenute per frantumazione successiva alla cottura;

Per granuli di scisti espansi si richiede: struttura non sfaldabile con esclusione di elementi frantumati come sopra indicato.

Ogni granulo, di colore bruno, deve avere forma rotondeggiante ed essere privo di materiali attivi, organici o combustibili; deve essere inattaccabile da acidi ed alcali concentrati, e deve conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura. I granuli devono galleggiare sull'acqua senza assorbirla.

Il peso specifico dell'argilla espansa è compreso tra i 350 ed i 530 kg/m^3 a seconda della granulometria.

Per l'accettazione dei materiali valgono i criteri generali dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualit à ed Impiego dei Materiali* " e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.

Per quanto non espressamente contemplato si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 459, UNI EN 197, UNI EN 13055-1, UNI 11013, UNI 8520-1, UNI 8520-2, UNI 8520-21, UNI 8520-22, UNI EN 932-1, UNI EN 932-3, UNI EN 933-1, UNI EN 933-3, UNI EN 933-8, UNI EN 1097-2, UNI EN 1097-3, UNI EN 1097-6, UNI EN 1367-1, UNI EN 1367-2, UNI EN 1744-1.

Art. 8.3
ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 17 gennaio 2018, nelle relative circolari esplicative e norme vigenti.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI EN 771.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

E' facoltà della Direzione dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

8.4) CAM EDILIZIA 2025

Criterio 2.4.5 - Prodotti in laterizio

Criterio

I laterizi usati per muratura e solai devono avere un contenuto di materie riciclate, recuperate o di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 15% sul peso del prodotto.

Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata o recuperata, la percentuale è di almeno il 10% sul peso del prodotto.

I laterizi per coperture, pavimenti, rivestimenti e muratura faccia a vista hanno un contenuto di materie riciclate, recuperate o di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 7,5% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata o recuperata, la percentuale è di almeno il 5% sul peso del prodotto.

Verifica

- Relazione tecnica che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto del criterio progettuale.
- le attestazioni del contenuto di riciclato/recuperato/sottoprodotto[(1)] riportanti il solo valore % totale, senza la specifica del valore delle singole frazioni.

Art. 8.5
VALUTAZIONE PRELIMINARE CALCESTRUZZO

L'appaltatore, prima dell'inizio della costruzione dell'opera, deve effettuare idonee prove preliminari di studio ed acquisire idonea documentazione relativa ai componenti, per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare, al fine di ottenere le prestazioni richieste dal progetto.

Nel caso di forniture provenienti da impianto di produzione industrializzata con certificato di controllo della produzione in fabbrica, tale documentazione è costituita da quella di identificazione, qualificazione e

controllo dei prodotti da fornire.

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di acquisire, prima dell'inizio della costruzione, la documentazione relativa alla valutazione preliminare delle prestazioni e di accettare le tipologie di calcestruzzo da fornire, con facoltà di far eseguire ulteriori prove preliminari.

Il Direttore dei Lavori ha comunque l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la corrispondenza delle caratteristiche del calcestruzzo fornito rispetto a quelle stabilite dal progetto.

Art. 8.6
PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE

1) La terminologia utilizzata (come da norma UNI EN 12670) ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Pietre naturali e marmi -Le pietre naturali da impiegare per la muratura o per qualsiasi altro lavoro dovranno essere di grana compatta ed esenti da piani di sfaldamento, screpolature, venature ed inclusioni di sostanze estranee; inoltre, dovranno avere dimensioni adatte al particolare tipo di impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità delle sollecitazioni cui dovranno essere sottoposte e possedere un'efficace capacità di adesione alle malte. Il carico di sicurezza a compressione non dovrà mai superare il 20% del rispettivo carico di rottura. Saranno escluse, salvo specifiche prescrizioni, le pietre gessose ed in generale tutte quelle che potrebbero subire alterazioni per l'azione degli agenti atmosferici o dell'acqua corrente.
Marmo (termine commerciale) - Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

A questa categoria appartengono:
- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastri calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti.

Dovranno essere della migliore qualità, privi di scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi o altri difetti che li renderebbero fragili e poco omogenei. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture e scheggiature.
Granito (termine commerciale) - Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, felspatoidi)

A questa categoria appartengono:
- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanerocristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico
- potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Travertino - Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.
Pietra (termine commerciale) - Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariatissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:
- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche, (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670 e UNI EN 14618.

2) I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto, come da norma

UNI EN 12407 oppure avere origine del bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;

b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;

c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
   - massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617-1;
   - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617;
   - resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI EN 1926 e UNI EN 14617;
   - resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI EN 12372 e UNI EN 14617;
   - modulo di elasticità, misurato secondo la norma e UNI EN 14146;
   - resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del Regio Decreto 2234/39 e UNI EN 14617;

d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

Pietre da taglio - Oltre a possedere i requisiti delle pietre naturali, dovranno essere sonore alla percussione, prive di fenditure e litoclasi e possedere una perfetta lavorabilità.

Per le opere a "faccia a vista" sarà vietato l'impiego di materiali con venature disomogenee o, in genere, di brecce. Inoltre dovranno avere buona resistenza a compressione, resistenza a flessione, tenacità (resistenza agli urti), capacità di resistenza agli agenti atmosferici e alle sostanze inquinanti, lavorabilità (attitudine ad essere trasformate in blocchi squadrati, in lastre, colonne, capitelli, cornici) e lucidabilità.

Lastre per tetti, per cornicioni e simili – Saranno preferibilmente costituite da rocce impermeabili (poco porose), durevoli ed inattaccabili al gelo, che si possano facilmente trasformare in lastre sottili (scisti, lavagne).

Lastre per interni – Dovranno essere costituite preferibilmente da pietre perfette, lavorabili, trasformabili in lastre lucidabili, tenaci e resistenti all'usura.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei Lavori anche in base ai criteri generali dell'articolo relativo ai materiali in genere ed in riferimento alle norme UNI EN 12057 e UNI EN 12058.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 14617 UNI EN 12407 - UNI EN 13755 - UNI EN 1926 - UNI EN 12372 - UNI EN 14146.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 8.7
PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE

1 - Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2 - I prodotti di legno per pavimentazione: tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;

b) sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

b1) qualità I:
   - piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto;
   - imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10% degli elementi;

b2) qualità II:
   - piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di

colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto:
- piccole fenditure;
- imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
- alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

b3) qualità III: esenti da difetti che possano compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica); alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;

c) avere contenuto di umidità tra il 10 e il 15%;
d) tolleranze sulle dimensioni e finitura:
   d1) listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;
   d2) tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
   d3) mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
   d4) le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;
e) la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura; per i metodi di misura valgono le prescrizioni delle norme vigenti;
f) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
   Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e).

Nel caso si utilizzino piastrelle di sughero agglomerato le norme di riferimento sono la UNI ISO 3810;

3 - Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione di cui alla norma 14411 basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme UNI EN ISO 10545-2 e 10545-3.

a) Le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alla norma UNI EN 14411.
   I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.
b) Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla", "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal Regio Decreto 2234/39, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti:
   - resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo;
   - resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm)2 minimo;
   - coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.
c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse, per cui:
   - per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alle norme UNI vigenti;
   - per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei Lavori nel rispetto della norma UNI EN ISO 10545-1.
d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

4 - I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista (norma UNI 8272-1);
b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 8272-2.
   Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della

scala dei grigi;

c) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:
   - rotoli: lunghezza +1%, larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
   - piastrelle: lunghezza e larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
   - piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
   - rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;
d) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A (norma UNI EN ISO 868);
e) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm^3;
f) la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
g) la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984 e s.m.i;
h) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 8272-2. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;
i) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;
l) il controllo delle caratteristiche di cui ai commi precedenti si intende effettuato secondo le modalità indicate nel presente articolo in conformità alla norma UNI 8272 (varie parti);
m) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
   Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le indicazioni di cui ai commi da a) ad i).

5 - I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alla norma UNI EN 10581.

I criteri di accettazione sono quelli del punto 1 del presente articolo.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

6 - I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti saranno del tipo realizzato:
- mediante impregnazione semplice (I1);
- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);
- con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto.

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I metodi di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo in conformità alla norma UNI 8298 (varie parti) e UNI 10966.

CARATTERISTICHE	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	I1	I2	F1	F2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+

Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Resistenza al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+

+ Significativa
- Non significativa

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

7 - I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni.

a. Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata. I prodotti sopracitati devono rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il punto 1 del presente articolo avendo il Regio Decreto sopracitato quale riferimento.
b. Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla norma UNI EN 1338. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:
   - essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.
     Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
   - le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza ±15% per il singolo massello e ±10% sulle medie;
   - la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
   - il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
   - il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza ±5% per un singolo elemento e ±3% per la media;
   - la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media.

I criteri di accettazione sono quelli riportati nel punto 1 con riferimento alla norma UNI EN 1338.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

8 - I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati

con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per le istruzioni relative alla progettazione, posa in opera e manutenzione di rivestimenti lapidei di superfici orizzontali, verticali e soffitti si seguiranno le indicazioni della norma UNI 11714 - 1. Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., fare riferimento alla norma UNI EN 14618.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte); le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;

l'accettazione avverrà secondo il punto 1 del presente articolo. Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

9 - I prodotti tessili per pavimenti (moquettes).

a) Si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive e cioè:
   - rivestimenti tessili a velluto (nei loro sottocasi velluto tagliato, velluto riccio, velluto unilivello, velluto plurilivello, ecc.);
   - rivestimenti tessili piatti (tessuto, nontessuto).
     In caso di dubbio e contestazione si farà riferimento alla classificazione e terminologia della norma UNI 8013-1;

b) i prodotti devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza o completamento a quanto segue:
   - massa areica totale e dello strato di utilizzazione;
   - spessore totale e spessore della parte utile dello strato di utilizzazione;
   - perdita di spessore dopo applicazione (per breve e lunga durata) di carico statico moderato;
   - perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico.

   In relazione all'ambiente di destinazione saranno richieste le seguenti caratteristiche di comportamento:
   - tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio;
   - numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area;
   - forza di strappo dei fiocchetti;
   - comportamento al fuoco.

c) i criteri di accettazione sono quelli precisati nel presente articolo; i valori saranno quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le modalità di prova da seguire in caso di contestazione sono quelle indicate nella norma UNI 8014 (varie parti);

d) i prodotti saranno forniti protetti da appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, da agenti atmosferici ed altri agenti degradanti nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio informativo indicherà il nome del produttore, le caratteristiche elencate in b) e le istruzioni per la posa.

10 - Le mattonelle di asfalto:

- dovranno rispondere alle prescrizioni del Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto: 4 Nm (0,40 kgm minimo; resistenza alla flessione: 3 N/mm² (30 kg/cm²) minimo; coefficiente di usura al tribometro: 15 mm massimo per 1 km di percorso;
- dovranno inoltre rispondere alle medesime prescrizioni previste per i bitumi;
- per i criteri di accettazione si fa riferimento a quanto precisato nel presente articolo; in caso di contestazione si fa riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici ed altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.

11 - I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date dalle norme vigenti. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

12 - I conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne dovranno rispondere alle caratteristiche seguenti:
- contenuto di legante misurato secondo la norma UNI EN 12697-1;
- granulometria misurata secondo la norma UNI EN 12697-2;
- massa volumica massima misurata secondo UNI EN 12697-5;
- compattabilità misurata secondo la norma UNI EN 12697-10.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica:, UNI EN 1816, UNI EN 1817, UNI 10966, UNI EN 12199, UNI EN 14342, UNI EN ISO 23999, UNI ISO 4649.
Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

8.8) CAM EDILIZIA 2025

Criterio 2.4.11 - Pavimenti e rivestimenti in ceramica

Criterio

Le piastrelle di ceramica devono rispettare i seguenti requisiti ambientali:

a) le emissioni specifiche nell'aria di polveri e acido fluoridrico nella fase di produzione non superano i pertinenti limiti obbligatori:
- Polveri (atomizzatore): 90 mg/kg
- Polveri (forno): 50 mg/kg
- HF (forno): 20 mg/kg

La determinazione delle emissioni avviene in conformità alle norme UNI EN 13284 per quanto riguarda le polveri e alla norma ISO 15713 per le emissioni di HF.

b) il consumo specifico di acqua dolce in fase di produzione è inferiore o uguale ai seguenti valori:
- 1 L/kg se l'essiccazione con atomizzatore è avvenuta nel sito di produzione
- 0,5 L/kg se l'essiccazione con atomizzatore non è effettuata nel sito di produzione.

c) le piastrelle di ceramica hanno un contenuto di almeno il 5% di materia recuperata, riciclata, o di sottoprodotti sul peso del prodotto.

Verifica

Relazione tecnica che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto del criterio progettuale. In particolare:
- per i punti a, b, la dimostrazione del rispetto di questo criterio avviene tramite la scelta di prodotti recanti il marchio Ecolabel UE

oppure
- mediante rapporto di ispezione, basato sulle pertinenti analisi di laboratorio che attesta il rispetto dei requisiti rilasciato da organismo di valutazione della conformità accreditato in base alla norma ISO 17020;
- per la lettera c), fare riferimento a quanto previsto criterio "2.1.2 Contenuti del capitolato speciale d'appalto".

Art. 8.9
PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE

1 - Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:
- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su

eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

a) Le membrane si designano in base:
   1) al materiale componente (bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
   2) al materiale di armatura inserito nella membrana (armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
   3) al materiale di finitura della faccia superiore (poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
   4) al materiale di finitura della faccia inferiore (poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

b) I prodotti forniti in contenitori si designano come segue:
   mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
   asfalti colati;
   malte asfaltiche;
   prodotti termoplastici;
   soluzioni in solvente di bitume;
   emulsioni acquose di bitume;
   prodotti a base di polimeri organici.

La Direzione dei Lavori ai fini dell'accettazione dei prodotti che avviene al momento della loro fornitura, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle norme vigenti e alle prescrizioni di seguito indicate.

2 - Membrane

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.), devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, od a loro completamento, alle seguenti prescrizioni.

Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nelle norme UNI 8178.

b) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare le caratteristiche e le modalità di prova previste dalle norme UNI 11470 e UNI EN 1931 oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alla norma per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

c) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare le caratteristiche e le modalità di prova previste dalle norme UNI EN 13707, UNI EN 12730 e UNI EN 12311, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria e all'acqua devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI EN 1928, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare le caratteristiche previste dalle citate norme UNI oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

3) I tipi di membrane considerate i cui criteri di accettazione indicati nel punto 1 comma c) sono:

a) - membrane in materiale elastomerico senza armatura. Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata);
   - membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
   - membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura. Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente

generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate. Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta.
In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

b) Classi di utilizzo:
Classe A membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).
Classe B membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).
Classe C membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).
Classe D membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.
Classe E membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).
Classe F membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi. In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste dalle norme armonizzate UNI EN 13361, UNI EN 13362, UNI EN 13491, UNI EN 13492 e UNI EN 13493.

4 - I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono soddisfare le caratteristiche previste dalle norme UNI e devono essere conformi alle norme vigenti.

Il sistema di protezione descritto (UNI EN 1504-1) dovrà garantire almeno le seguenti caratteristiche tecniche:

Definizioni del sistema di protezione	UNI EN 1504-1
Resistenza allo shock termico	UNI EN 13687-2; UNI EN 13687-5
Resistenza alla penetrazione degli ioni cloruro	UNI EN 13396
Resistenza alla carbonatazione	UNI EN 13295
Resistenza alla trazione	UNI EN 1542
Compatibilità termica ai cicli di gelo/disgelo	UNI EN 13687-1

a) Caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione):
- viscosità ...;

- massa volumica kg/dm³ minimo - massimo ...;
- contenuto di non volatile % in massa minimo ...;
- punto di infiammabilità minimo % ...;
- contenuto di ceneri massimo g/kg ... .

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori e per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla relativa normativa tecnica.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 8.10
PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

1 - Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto o alla norma UNI ISO 11600 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

2 - Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

3 - Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ±1%;
- spessore: ±3%;
- resistenza a trazione (non tessuti UNI 8279-4);
- resistenza a lacerazione (non tessuti UNI EN ISO 9073-4; tessuti UNI 7275);
- resistenza a perforazione con la sfera (non tessuti UNI EN 8279-11; tessuti UNI 5421);
- assorbimento dei liquidi (non tessuti UNI EN ISO 9073-6);
- assorbimento (non tessuti UNI EN ISO 9073-6);
- variazione dimensionale a caldo (non tessuti UNI EN 8279-12);
- permeabilità all'aria (non tessuti UNI EN 8279-3).

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i non tessuti dovrà essere precisato:
- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

Malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri d'armatura

Trattamento protettivo rialcalinizzante dei ferri di armatura, ripuliti da precedenti operazioni di demolizione del copriferro e dall'eventuale ruggine con sabbiatura o pulizia meccanica. La malta bicomponente sarà a base di polimeri in dispersione acquosa, leganti cementizi ed inibitori di corrosione rispondente ai principi definiti nella UNI EN 1504-7 e UNI EN 1504-9. Il prodotto deve risultare resistente all'acqua, ai gas aggressivi presenti nell'atmosfera, svolgendo una azione protettiva efficace secondo gli standard della UNI EN 15183 della superficie metallica all'ossidazione.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 13888, UNI EN 12004-1, UNI EN 12860.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 8.11
PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

1 - Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti si distinguono:

a seconda del loro stato fisico:
- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.);

a seconda della loro collocazione:
- per esterno;
- per interno;

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:
- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti descritti nei punti che seguono vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate e in genere come da norma UNI 8012.

2 - Prodotti rigidi

In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 11417 (varie parti).

a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nel progetto, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
b) Per le istruzioni relative alla progettazione, posa in opera e manutenzione di rivestimenti lapidei di superfici orizzontali, verticali e soffitti si seguiranno le indicazioni della norma UNI 11714 - 1. Per le

lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo: prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.

c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.
   Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.
   La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.
d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su "Prodotti per Pareti Esterne e Partizioni Interne".
e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo "Prodotti per Coperture Discontinue".
f) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.
   Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio.

3 - Prodotti flessibili.

a) Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali del 1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e, quando richiesto, avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.
   Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.
b) I tessili per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

Per entrambe le categorie (carta e tessili) la rispondenza alle norme UNI EN 233, UNI EN 234, UNI EN 266, UNI EN 259-1 e UNI EN 259-2 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

4 - Prodotti fluidi o in pasta.

a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.
   Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:
   - capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
   - reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
   - impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
   - effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
   - adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.
   Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.
   Si distinguono in:
   - tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
   - impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
   - pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
   - vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;

- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:
- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- avere funzione impermeabilizzante;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO2;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

Barriera protettiva antigraffiti per superfici esterne

Emulsione acquosa di cere polimeriche, specifica per proteggere in modo reversibile le superfici a vista
dai graffiti.
Conforme alle valutazioni della norma UNI 11246, la barriera dovrà colmare i pori della superficie senza impedirne la traspirabilità, creando una barriera repellente agli oli e all'acqua che impedisce ai graffiti di penetrare in profondità nel supporto.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.
L'applicazione del prodotto è possibile con lavorazione a pennello, a rullo ovvero con pistola a spruzzo o con airless.
Il supporto su cui applicare la barriera dovrà essere pulito, privo di polvere, sporcizia, grassi, oli ed efflorescenze. Se necessario si dovranno utilizzare metodi di rimozione con sabbiatura, idrosabbiatura o acqua in pressione, a seconda della superficie da trattare.
La barriera applicata si dovrà trasformare quindi in una pellicola che non deve modificare in modo percettibile la superficie, ma permettere di intervenire per rimuovere i graffiti eventualmente eseguiti, con idropulitrice ad acqua calda.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

8.12) CAM EDILIZIA 2025

Criterio 2.4.1 - Emissioni in ambienti interni (inquinamento indoor)

Criterio

Le categorie di prodotti da costruzione elencate di seguito, devono rispettare le prescrizioni sui limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

a. pitture e vernici, di cui all'allegato I del decreto legislativo 27 marzo 2006, n. 161 di attuazione della direttiva 2004/42/CE;
b. rasanti ed intonaci;
c. adesivi e sigillanti;
d. pavimentazioni;
e. rivestimenti interni;
f. elementi, pannelli, lastre a vista;
g. controsoffitti;
h. barriere, schermi, freni al vapore specifici per la protezione del pacchetto di isolamento interno;

Dall'applicazione del presente criterio, sono escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi, qualora non abbiano subito una lavorazione post cottura con applicazioni di vernici, resine o altre sostanze di natura organica che possono comportare l'emissione delle sostanze elencate in tabella.

Limite di emissione in microgrammi (µg/m³) a 28 giorni	
Benzene	1
Tricloroetilene (trielina)	1
di-2-etilesilftalato (DEHP)	1
Dibutilftalato (DBP)	1
COV totali 1000	1000
Formaldeide	<60
Acetaldeide	<200
Toluene	<300
Tetracloroetilene	<250
Xilene	<300
1,2,4-Trimetilbenzene	<1000
1,4-diclorobenzene	<60
Etilbenzene	<750
2-Butossietanolo	<1000
Stirene	<250

Verifica

Relazione tecnica che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto del criterio progettuale(1).

Per qualunque metodo di prova o norma da utilizzare, si applicano i seguenti minimi fattori di carico considerando 0,5 ricambi d'aria per ora (a parità di ricambi d'aria, sono ammessi fattori di carico superiori):

- 1,0 m^2/m^3 per le pareti
- 0,4 m^2/m^3 per pavimenti o soffitto
- 0,05 m^2/m^3 per piccole superfici, ad esempio porte;
- 0,05 m^2/m^3 per le finestre;
- 0,007 m^2/m^3 per superfici molto limitate, per esempio sigillanti.

Per dimostrare la conformità sull'emissione di DBP e DEHP sono ammessi metodi alternativi di campionamento ed analisi (materiali con contenuti di DBP e DEHP(2) inferiori a 1 mg/kg, limite di rilevabilità strumentale, sono considerati conformi al requisito di emissione a 28 giorni.

La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite la presentazione di rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati e accompagnati da un documento che faccia esplicito riferimento alla conformità rispetto al presente criterio. In alternativa possono essere scelti prodotti dotati di una etichetta o certificazione tra le seguenti:

- Oeko-Tex Standard 100 classe 4.
- Biosafe® (Italia)
- AgBB (Germania)
- Blue Angel nelle specifiche: RAL UZ 113/120/128/132 (Germania)
- Eco INSTITUT-Label (Germania)
- EMICODE EC1/EC1+ (GEV) (Germania)
- Indoor Air Comfort di Eurofins (Danimarca)
- Indoor Air Comfort Gold di Eurofins (Danimarca)
- M1 Emission Classification of Building Materials (Finlandia)
- CATAS quality award (CQA) CAM edilizia (Italia)
- CATAS quality award Plus (CQA) CAM edilizia Plus (Italia)
- Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Standard (Italia)
- Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Plus (Italia)
- Indoor Climate Label (Danish Indoor Climate Labelling Class 2 – Danimarca)
- Indoor Climate Label (Danish Indoor Climate Labelling Class 1 – Danimarca)

8.13) CAM EDILIZIA 2025

Criterio 2.4.7 - Isolanti termici ed acustici

Criterio

Ai fini del presente criterio, per isolanti si intendono tutti i prodotti commercializzati come isolanti termici o acustici, che sono costituiti:

1. da uno o più materiali isolanti. Nel qual caso ogni singolo materiale isolante utilizzato, rispetta i requisiti qui previsti. La componente legnosa dei materiali isolanti risponde ai requisiti di cui al criterio "2.4.6 Prodotti di legno o a base legno";
2. da un insieme integrato di materiali isolanti e non isolanti, p.es isolante e laterizio, oppure i pannelli "sandwich" con materiale isolante interno ed involucro metallico. In questo caso solo i materiali isolanti rispettano i requisiti qui previsti.

Ai fini del presente criterio si considerano esclusi eventuali rivestimenti, carpenterie metalliche e altri possibili accessori presenti nei prodotti finiti.

Gli isolanti devono rispettare i seguenti requisiti:

a) non sono aggiunte sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (Substances of Very High Concern-SVHC), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in concentrazione superiore allo 0,1 % (peso/peso). Sono fatte salve le eventuali specifiche autorizzazioni all'uso previste dallo stesso Regolamento per le sostanze inserite nell'Allegato XIV e specifiche restrizioni previste nell'Allegato XVII del Regolamento.
b) Non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;
c) Non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
d) Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
e) Se costituiti da lane minerali, sono conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP).

I materiali elencati nella seguente tabella, qualora previsti nel progetto, devono contenere le quantità minime di materia riciclata, recuperata o di sottoprodotti ivi indicate, misurate sul peso del prodotto. Gli isolanti composti da un mix di fibre sintetiche e materiali rinnovabili secondo quanto previsto al criterio "2.6.7 Materiali Rinnovabili" ed il cui contenuto di fibre sintetiche è inferiore al 15% del peso totale del prodotto, sono esclusi dall'applicazione del criterio.

Materiale	**Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato o sottoprodotti**
Cellulosa	80%
Lana di vetro	60%
Lan adi roccia	15%
Vetro cellulare	50%
Fibre in poliestere	40%
Polistirene espanso sinterizzato (incluso le casserature a perdere)	15% (di cui minimo 10% di materiale riciclato
Polistirene espanso estruso (incluso le casserature a perdere)	10% (di cui minimo 5% di materiale riciclato)
Polistirene espanso rigido	2% fino al 31/12/2025 3% dal 1/1/2026 (di cui minimo 2% di materiale riciclato)
Polistirene espanso flessibile	20%
Agglomerato di	70%

poliuretano	
Agglomerato di gomma	60%

Gli isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio, esclusi, quindi, quelli impiegati per l'isolamento degli impianti, devono garantire le prestazioni termiche attraverso la marcatura CE, che può avvenire secondo uno dei seguenti metodi:

1. tramite l'applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante, per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) o DoPC (dichiarazione di prestazione e conformità) e apporre la marcatura CE. Tale marcatura CE deve prevedere la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "Risparmio energetico e ritenzione del calore", con le modalità previste nella specifica norma di prodotto armonizzata;
2. tramite un ETA per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) o DoPC (dichiarazione di prestazione e conformità) e apporre la marcatura CE. Tale marcatura CE deve prevedere la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "Risparmio energetico e ritenzione del calore". In questi casi il produttore indica nella DoP o DoPC la conduttività termica o la resistenza termica. Per i prodotti pre-accoppiati o i kit è possibile fare riferimento alla DoP o DoPC dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP o DoPC del sistema nel suo complesso.

Nel caso di marcatura CE tramite un ETA, nel periodo transitorio in cui un ETA sia in fase di rilascio oppure la pubblicazione dei relativi riferimenti dell'EAD per un ETA già rilasciato non sia ancora avvenuta sulla GUUE, il materiale o componente può essere utilizzato purché il fabbricante produca formale comunicazione del TAB (Technical Assessment Body) che attesti lo stato di procedura in corso per il rilascio dell'ETA e la prestazione determinata per quanto attiene alla sopraccitata conduttività termica (o resistenza termica), come valore di lambda dichiarato λD o di resistenza termica RD o in ogni caso in accordo con lo specifico EAD.

Verifica

Relazione tecnica che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto del criterio progettuale e include:

- per i punti di cui alle lettere da "a" ad "d", una dichiarazione del legale rappresentante del produttore, supportata dalla documentazione tecnica quali le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o rapporti di prova;
- per il punto di cui alla lettera "e", le informazioni riguardanti la conformità della fibra minerale alla Nota Q[(1)] o alla Nota R sono contenute nella scheda informativa redata ai sensi dell'articolo 32 del Regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006).

Art. 8.14
PRODOTTI PER LA PULIZIA DEI MATERIALI

Pulire i materiali significa scegliere quella tecnica la cui azione, calibrata alla reattività ed alla consistenza del litotipo, non comporti alcuno stress chimico-meccanico su materiali già degradati e, quindi, facili a deperirsi maggiormente.

L'intervento di pulitura dovrà eseguirsi dall'alto verso il basso, dopo aver protetto le zone circostanti non interessate e deve poter essere interrotto in qualsiasi momento.

Pulizia dei materiali

La pulitura consiste in una serie di operazioni per rimuovere dalla superficie di un materiale le sostanze estranee, patogene generatrici di degrado, che si avvale di metodi fisici e/o chimici da impiegare con gradualità e intensità diversa in rapporto al tipo di sostanza che si intende eliminare.

All'Appaltatore sarà, quindi, vietato effettuare qualsiasi tipo di operazione e l'utilizzo di prodotti, anche prescritti, senza la preventiva esecuzione di prove applicative o esplicita autorizzazione della Direzione dei Lavori.

In ogni caso ciascun intervento di pulitura dovrà esclusivamente preoccuparsi di eliminare tutte quelle forme patologiche in grado di generare degrado al manufatto.

Inoltre, dal momento che nella maggior parte dei casi si interviene su materiale già degradato, il trattamento di pulitura deve essere attentamente calibrato: non deve provocare un ulteriore indebolimento, a livello micro o macroscopico, esercitando un'azione troppo incisiva; non deve asportare frammenti indeboliti, decoesionati o esfoliati; non deve attivare sostanze che possono risultare dannose; deve

arrestarsi, per proseguire con altre tecniche, qualora l'asportazione dei depositi possa compromettere l'integrità del materiale.

Le tecniche più utilizzate sono:

8.14.1 Pulizia con getti d'acqua a pressione

Risulta particolarmente indicata per le rimozioni di croste anche molto spesse grazie all'azione meccanica della pressione che aumenta la capacità solvente dell'acqua. L'Appaltatore inizierà la pulizia dall'alto impiegando una pressione di 2-4 Atm in modo da sfruttare i percolamenti per riammorbidire le parti sottostanti. La durata dei lavori dipenderà dalla natura e dalla consistenza delle croste. L'Appaltatore dovrà evitare di prolungare questo tipo di trattamento su superfici che si presentano diffusamente fessurate o costituite da materiali porosi.

8.14.2 Sabbiature

La sabbiatura dovrà essere effettuata solo su superfici sane e compatte mediante macchine che utilizzino sabbie silicee molto sottili. L'Appaltatore non dovrà assolutamente adoperarle su superfici friabili o particolarmente degradate. Su richiesta, l'Appaltatore potrà anche impiegare speciali idro-sabbiatrici fornite di serbatoi atti al contenimento della sabbia e dell'acqua ed alla calibratura di solventi chimici adatti ad incrementare l'azione abrasiva.

L'Appaltatore potrà utilizzare un normale compressore ed una pistola a spruzzo collegati ad un recipiente pieno di sabbia fine miscelata con acqua il cui getto sarà attivato dalla depressione presente nell'ugello. L'Appaltatore dovrà limitare la sabbiatura alle zone ricoperte da croste particolarmente dure e spesse e solo su esplicita richiesta degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto potrà eseguirla sull'intera superficie del manufatto.

8.14.3 La pulizia chimica

L'Appaltatore dovrà impiegare prodotti a base di sostanze attive che sciogliendo o ammorbidendo le incrostazioni ne rendano possibile l'asportazione mediante successiva pulizia con acqua. L'Appaltatore, prima dell'uso, dovrà eseguire delle prove su campioni al fine di conoscerne la reazione e valutare di conseguenza l'opportunità di un loro utilizzo. In ogni caso, prima di metterle in opera, egli avrà l'obbligo di impregnare le superfici con acqua in modo da limitare il loro assorbimento.

L'Appaltatore, applicate le sostanze acide su piccoli settori, le lascerà agire per circa 10 minuti ed in seguito le asporterà mediante ripetuti lavaggi con acqua. Egli, inoltre, dovrà utilizzare le sostanze alcaline atte a sciogliere con rapidità oli e grassi solo su pietre resistenti agli alcali e su manufatti di cemento lasciandole agire non oltre 15 minuti. Infine, l'Appaltatore sarà tenuto ad impiegare gli appositi neutralizzatori che, in seguito, dovrà eliminare mediante lavaggi con acqua.

8.14.4 Biocidi

Sono prodotti da utilizzarsi per la eliminazione di muschi e licheni. La loro applicazione dovrà essere preceduta da una serie di operazioni di tipo meccanico per l'asportazione superficiale utilizzando spatole, pennelli a setole rigide, bisturi, ecc. attrezzi comunque da utilizzarsi con estrema cautela in modo da non esercitare un'azione troppo incisiva sul manufatto. I biocidi da impiegarsi potranno essere specifici su alcune specie, oppure a vasto raggio di azione. Per muschi e licheni si possono utilizzare soluzioni acquose all'1/2% di ipoclorito di litio. Per i licheni soluzioni di sali di ammonio quaternario in acqua all'1/2% o di pentaclorofenolo di sodio all'1%. Per alghe verdi e muffe è possibile irrorare la superficie intaccata con formalina oppure con una soluzione di acqua ossigenata (25%) e ammoniaca. Per alghe e microflora si potrà anche utilizzare un germicida disinfettante come il benzalconio cloruro da utilizzarsi in soluzione acquosa all'1/2% da applicare a spruzzo. Molti di questi prodotti non esplicano un persistente controllo algale, sarà pertanto utile applicare sulle superfici interessate prodotti algicidi in solvente, in grado di esplicare un'azione preventiva e di controllo della microflora (alghe, licheni, muffe, microfunghi, ecc.) Tutti i biocidi, pur non essendo in linea di massima tossici per l'uomo, saranno comunque da utilizzarsi con molta attenzione e cautela.

8.14.5 Pulitura delle Rocce Sedimentarie

Arenaria e tufo - A seconda delle condizioni del materiale, la pulitura va preceduta da un preconsolidamento, effettuato con veline di carta giapponese ed impregnazione di silicato d'etile. La pulitura può essere effettuata a secco, con impacchi di argilla assorbente o di polpa di carta oppure con un blando lavaggio con acqua nebulizzata.

Travertino - La pulizia deve essere effettuata con acqua nebulizzata, con impacchi o con trattamenti a

secco. Per le fessure sulle stuccature è consigliata una malta composta da un legante idraulico unito a polvere di marmo.

8.14.6 Pulitura delle Rocce Metamorfiche (Marmi, Serpentini, Miscoscisti, Calcistico)

È consigliato il trattamento ad acqua nebulizzata o leggera spazzolatura, oppure impacchi assorbenti. Nel caso di marmo decoesionato e zuccherino, la pulizia è preceduta da un trattamento di preconsolidamento con silicato di etile iniettato sulla superficie preparata con veline di carta giapponese.

8.14.7 Pulitura di Cotto e Laterizi

I metodi consigliati sono:
- spray d'acqua e/o acqua nebulizzata per tempi brevi e controllati, al fine di evitare l'eccessiva imbibizione del materiale;
- metodi chimici o impacchi con argille assorbenti, in cicli successivi per verificare la completa desalinizzazione. Tra una fase e la seguente, la superficie dovrà risultare completamente asciutta.

8.14.8 Pulitura del Calcestruzzo

È indicato il lavaggio; è necessario sabbiare l'armatura e proteggerla con sostanze antiruggine e sostanze passivanti.

8.14.9 Pulitura degli Intonaci

La pulitura delle superfici intonacate dovrà essere effettuata con spray d'acqua a bassa pressione o acqua nebulizzata accompagnata eventualmente da una leggera spazzolatura. In presenza di croste nere di notevole spessore si potranno utilizzare impacchi biologici o argillosi.

Art. 8.15
STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE - SOLAI, VOLTE E COPERTURE - CONSOLIDAMENTO

8.15.1 Consolidamento delle coperture

Generalità

L'Appaltatore in accordo con la Direzione dei Lavori, dovrà esaminare lo stato delle strutture sottostanti, prima di effettuare qualsiasi intervento sulla copertura.

Qualora si riscontrassero, sulla piccola e grande orditura del tetto, situazioni di degrado tali da rendere indispensabili interventi di consolidamento o sostituzione degli elementi strutturali o del tavolato, si dovranno eseguire tali opere solo dopo la completa rimozione di tutti i coppi del manto di copertura.

Interventi su coperture in coppi

Dopo aver verificato il buono stato di conservazione delle strutture di supporto del manto di copertura, si procederà alla rimozione dei coppi secondo i ricorsi di montaggio ed avendo cura di non depositare il materiale sulla stessa copertura ma su aree predisposte alla base del fabbricato. La predisposizione di eventuali ponteggi sarà condizionata dall'esame sopracitato (presenza di parti di struttura non sufficientemente stabili) e dalla valutazione delle condizioni di lavoro della mano d'opera.

Successivamente si procederà alla pulizia dei singoli coppi accatastati nel cantiere ed all'eliminazione di quelli danneggiati o con evidenti crepature.

La sostituzione dei coppi scartati sarà eseguita con materiale di recupero selezionato ed approvato dalla Direzione dei Lavori oppure con elementi nuovi di produzione industriale che dovranno essere posizionati nelle file inferiori per ottenere una maggiore omogeneità delle superfici esposte.

Tutte le parti terminali quali le ultime file sulle gronde, il colmo del tetto, angoli o tagli speciali dovranno essere oggetto di particolare attenzione nella predisposizione di sistemi di ancoraggio che dovranno garantire la perfetta solidità dei singoli elementi e dell'intero manto di copertura.

Interventi sulla struttura lignea

Rimosso il manto di coppi, si dovrà effettuare la verifica della struttura sottostante prima di rimontare i coppi stessi. Quindi, effettuate le operazioni di pulizia e rimozione di tutte le parti estranee si dovrà stabilire, concordemente alla Direzione dei Lavori, il numero delle parti strutturali (orditura primaria e secondaria) destinate all'eventuale rimozione e, nel caso, procedere a tali operazioni nei modi fissati dal presente capitolato per le travi e strutture in legno.

A questo punto su tutte le travi o orditure secondarie, sia quelle vecchie (perfettamente pulite) che quelle nuove poste in opera in sostituzione di quelle danneggiate, dovranno essere trattati tutti gli elementi con dei solventi compatibili prima delle applicazioni dei prodotti anti-fungo. Terminati tali trattamenti sulle

strutture lignee l'Appaltatore dovrà procedere con l'installazione delle guaine impermeabilizzanti e delle lastre o materiali di coibentazione per poi riposizionare tutti i coppi rimossi con i relativi accessori.

8.15.2 Interventi su volte e archi

Generalità

Prima di ogni intervento su volte e archi l'Appaltatore dovrà procedere ad una completa puntellatura delle parti interessate e di tutte le zone strutturalmente contigue soggette alle spinte o controspinte degli elementi in esame. Nel caso di strutture particolarmente lesionate si potrà procedere alla demolizione parziale o totale secondo una metodologia di intervento concordata con la Direzione dei Lavori ed in ogni caso lo smontaggio o demolizione di volte in mattoni in foglio, a crociera o a vela, dovrà avere inizio dalla chiave della volta e seguire un andamento a spirale; per la demolizione di volte ad arco ribassato e a botte si dovrà procedere per sezioni frontali iniziando dalla chiave verso le imposte.

La ricostruzione delle volte o archi sarà eseguita dopo un'attenta pulizia delle parti su cui intervenire ed utilizzando solo materiali attentamente selezionati quali, conci in pietra o mattoni con i giunti disposti nella direzione dei successivi raggi di curvatura dell'intradosso. Nelle volte in mattoni i giunti non dovranno mai essere superiori ai 5 mm. misurati all'intradosso e 10 mm. misurati all'estradosso. Nel caso di volte con raggio ridotto l'Appaltatore dovrà effettuare, prima del montaggio, tutti i tagli necessari per ottenere la forma cuneiforme dei mattoni da montare oppure la preparazione dei mattoni speciali lavorati a raggio.

Si dovrà usare la massima cura nella disposizione dei vari filari di mattoni, nel posizionamento della malta specialmente negli ultimi filari della chiave e nella ricostituzione dell'imposta dell'arco o della volta che andrà collegata adeguatamente al relativo muro di sostegno e dovrà avere una superficie di appoggio minima di cm. 20.

Consolidamento di volte in muratura mediante iniezioni di conglomerati

Le indicazioni sulla profondità, sulla inclinazione delle perforazioni da effettuare, sui sistemi di iniezione, sui tipi di leganti e sulle pressioni di esercizio saranno date dagli specifici elaborati di progetto. Le perforazioni si eseguiranno sull'estradosso della volta mediante attrezzi a bassa rotazione. Le iniezioni di conglomerati speciali (resine, miscele addittivate etc.) dovranno essere eseguite manualmente utilizzando imbuti o idonei ugelli e costipando la malta fino a saturazione. L'Appaltatore dovrà seguire le generatrici della volta procedendo per facce parallele a partire dai piedritti fino a raggiungere la chiave. La malta cementizia dovrà essere iniettata solo dopo aver colato un quantitativo d'acqua sufficiente ad evitarne la disidratazione; le iniezioni potranno essere effettuate, solo dietro specifica autorizzazione della Direzione dei Lavori, mediante pompe manuali o compressori purchè essi consentano il controllo della pressione d'immissione che dovrà sempre essere mantenuta entro i limiti di sicurezza.

Se si rendesse necessario, al fine di saturare completamente i vuoti prodotti dal ritiro o dalla sedimentazione della malta legante, trascorse 24 - 48 ore, l'Appaltatore dovrà ripetere le iniezioni.

Consolidamento di volte mediante realizzazione all'estradosso di cappa armata

Nei lavori di consolidamento effettuati mediante l'impiego di calcestruzzo, lo spessore della cappa non dovrà essere inferiore a cm 4 costante o variabile a seconda delle indicazioni progettuali.

La realizzazione della cappa armata ha una duplice funzione: aumentare la sezione resistente della struttura e impedire lo scorrimento reciproco delle parti che la costituiscono. L'Appaltatore dovrà predisporre dei collegamenti fra l'armatura della cappa e le murature perimetrali mediante la realizzazione di un cordolo in cemento armato o di un traliccio in acciaio ancorato alla muratura. Inoltre, dovrà evitare, durante l'esecuzione di opere che richiedano l'impiego di resine e di armature in tessuti sintetici (fibre di vetro, tessuto non tessuto, ecc..) percolamenti di prodotti all'interno della volta provvedendo preventivamente alla sigillatura di fessure, lesioni e vuoti ed all'esecuzione, solo dietro specifica autorizzazione della Direzione dei Lavori, di prove di tenuta alle infiltrazioni d'acqua. Se previsto negli elaborati di progetto, l'Appaltatore dovrà effettuare operazioni di alleggerimento dei rinfianchi della volta riempiendo lo spazio compreso tra l'estradosso della volta e il piano del solaio soprastante con inerti leggeri.

In ogni caso i rinfianchi saranno collegati mediante un getto di calcestruzzo leggero.

Art. 8.16
PRODOTTI IMPREGNANTI PER LA PROTEZIONE, L'IMPERMEABILIZZAZIONE E CONSOLIDAMENTO

Generalità

L'impregnazione dei materiali costituenti gli edifici è un'operazione tesa a salvaguardare il manufatto aggredito da agenti patogeni siano essi di natura fisica, chimica e/o meccanica. Le sostanze da impiegarsi per l'impregnazione dei manufatti potranno essere utilizzate in varie fasi del progetto di conservazione quali preconsolidanti, consolidanti e protettivi. Dovranno in ogni caso essere sempre utilizzate con estrema cautela, mai generalizzandone l'applicazione, finalizzandone l'uso oltre che alla conservazione del manufatto oggetto di intervento, anche alla prevenzione del degrado che comunque potrebbe continuare a sussistere anche ad intervento conservativo ultimato.

Degrado essenzialmente dovuto:

- ad un'azione fisica indotta dagli agenti atmosferici quali azioni meccaniche erosive dell'acqua piovana (dilavamento, crioclastismo), azioni meccaniche di cristallizzazione dei sali solubili (umidità da risalita), azioni eoliche (fortemente abrasive per il continuo trasporto del particellato atmosferico), fessurazioni, rotture, cedimenti di tipo strutturale: l'impregnante dovrà evitare una rapida disgregazione delle superfici, l'adescamento delle acque ed il loro ristagno all'interno dei materiali;
- ad un'azione chimica, che agisce mediante un contatto, saltuario o continuato, con sostanze attive quali piogge acide ed inquinanti atmosferici (condensazione del particellato atmosferico, croste nere, ecc.): in questo caso l'impregnante dovrà fornire alle superfici un'appropriata inerzia chimica.

La scelta della sostanza impregnante dipenderà dalla natura e dalla consistenza delle superfici che potranno presentarsi:

- prive di rivestimento con pietra a vista compatta e tenace;
- prive di rivestimento con pietra a vista tenera e porosa;
- prive di rivestimento in cotti a vista mezzanelli e forti;
- prive di rivestimento in cotti a vista albasi e porosi;
- prive di rivestimento in cls;
- rivestite con intonaci e coloriture realizzati durante i lavori;
- rivestite con intonaco e coloriture preesistenti.

In presenza di una complessità materico patologico così varia ed eterogenea si dovrà intervenire con grande attenzione e puntualità effettuando preventivamente tutte quelle analisi e diagnosi in grado di fornire indicazioni sulla natura della materia oggetto di intervento e sulle fenomenologie di degrado.

I prodotti da usare dovranno possedere caratteristiche specifiche eventualmente confortate da prove ed analisi da effettuarsi in laboratorio o direttamente in cantiere.

Tali prodotti andranno applicati solo in caso di effettivo bisogno, su murature e manufatti eccessivamente porosi esposti agli agenti atmosferici, all'aggressione di umidità da condensa, di microrganismi animali e vegetali. Le operazioni andranno svolte su superfici perfettamente asciutte con una temperatura intorno ai 20 °C.

Le sostanze da utilizzarsi dovranno pertanto svolgere le seguenti funzioni:

- svolgere un'azione consolidante al fine di accrescere o fornire quelle caratteristiche meccaniche di resistenza al degrado (fisico, chimico, materico, strutturale) che si sono indebolite col trascorrere del tempo, o che non hanno mai posseduto;
- svolgere un'azione protettiva, mediante l'idrofobizzazione dei supporti in modo da renderli adatti a limitare l'assorbimento delle acque meteoriche, l'adescamento dell'umidità per risalita o da condensa, la proliferazione da macro e microflora.

In ogni caso la scelta delle sostanze impregnanti sarà effettuata in funzione dei risultati emersi a seguito delle analisi di cui sopra, di prove e campionature condotte secondo quanto prescritto dalle raccomandazioni NORMAL e da quanto indicato dalla Direzione dei Lavori. Ogni prodotto dovrà comunque essere sempre preventivamente accompagnato da una scheda tecnica esplicativa fornita dalla casa produttrice, quale utile riferimento per le analisi che si andranno ad effettuare.

In particolare, le caratteristiche richieste ai prodotti da utilizzare in base al loro impiego, saranno:

basso peso molecolare ed un elevato potere di penetrazione; buona resistenza all'attacco fisico-chimico degli agenti atmosferici; buona resistenza chimica in ambiente alcalino; assenza di effetti collaterali e la formazione di sottoprodotti di reazione dannosi (produzione di sali); perfetta trasparenza ed inalterabilità dei colori; traspirazione tale da non ridurre, nel materiale trattato, la preesistente permeabilità ai vapori oltre il valore limite del 10%; atossicità; assenza di impatto ambientale; sicurezza ecologica; facilità di applicazione; solubilizzazione dei leganti.

Sarà sempre opportuno ad applicazione avvenuta provvedere ad un controllo (cadenzato nel tempo) sulla

riuscita dell'intervento onde verificarne l'effettiva efficacia.

Composti organici

Possiedono una dilatazione termica diversa da quella dei materiali oggetto di intervento. Sono tutti dei polimeri sintetici ed esplicano la loro azione grazie ad un'elevata adesività. Possono essere termoplastici o termoindurenti:

- i prodotti termoplastici assorbono bene urti e vibrazioni e soprattutto, non polimerizzando una volta penetrati nel materiale, mantengono una certa solubilità che ne consente la reversibilità;
- i prodotti termoindurenti hanno invece solubilità pressoché nulla, sono irreversibili, piuttosto fragili e sensibili all'azione dei raggi ultravioletti.

Hanno un vasto spettro di impiego: i termoplastici sono impiegati per materiali lapidei, per le malte, per la muratura e per i legnami (nonché per la protezione degli stessi materiali e dei metalli), mentre i termoindurenti vengono impiegati soprattutto come adesivi strutturali.

Alcune resine organiche, diluite con solventi, possiedono la capacità di diffondersi in profondità all'interno dei materiali. L'utilizzo delle resine organiche sarà sempre condizionato dalle indicazioni fornite dal progetto di conservazione e alla specifica autorizzazione della Direzione dei Lavori e degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento.

Resine epossidiche - Prodotti termoindurenti, con buona resistenza chimica, ottime proprietà meccaniche, eccellente adesività, ma con difficoltà di penetrazione e tendenza ad ingiallire e a sfarinare alla luce solare. Sono impiegate soprattutto per la protezione di edifici industriali, di superfici in calcestruzzo e di manufatti sottoposti ad una forte aggressione chimica, per incollaggi e per consolidamenti strutturali di materiali lapidei, legname, murature.

Sono prodotti bicomponenti (un complesso propriamente epossidico ed una frazione amminica o acida), da preparare a piè d'opera e da applicare a pennello, a tampone, con iniettori o comunque sotto scrupoloso controllo dal momento che hanno un limitato tempo di applicazione.

Il loro impiego dovrà essere attentamente vagliato dall'Appaltatore, dietro espressa richiesta della Direzione dei Lavori.

Resine acriliche - Sono composti termoplastici ottenuti polimerizzando gli acidi acrilico, metacrilico e loro derivati. Le caratteristiche dei singoli prodotti variano entro limiti piuttosto ampi in funzione dei tipi di monomero e del peso molecolare del polimero. Per la maggior parte le resine acriliche sono solubili in opportuni solventi organici e hanno una buona resistenza all'invecchiamento, alla luce, agli agenti chimici. Hanno scarsa capacità di penetrazione e non possono essere impiegate come adesivi strutturali. Possiedono in genere buona idrorepellenza che tende a decadere se il contatto con l'acqua si protrae per tempi superiori alle 100 ore. Inoltre, sempre in presenza di acqua tendono a dilatarsi. Il prodotto si applica a spruzzo, a pennello o per impregnazione.

Le resine acriliche oltre che come consolidanti si possono impiegare come protettivi e impermeabilizzanti.

Resine acril-siliconiche - Uniscono la resistenza e la capacità protettiva delle resine acriliche con l'adesività, l'elasticità, la capacità di penetrazione e la idrorepellenza delle resine siliconiche. Disciolte in particolari solventi, risultano indicate per interventi di consolidamento di materiali lapidei specie quando si verifica un processo di degrado provocato dall'azione combinata di aggressivi chimici ed agenti atmosferici.

Sono particolarmente adatte per opere in pietra calcarea o arenaria. Le resine acriliche e acril-siliconiche si dovranno impiegare con solvente aromatico, in modo da garantire una viscosità della soluzione non superiore a 10 cPs, il residuo secco garantito deve essere di almeno il 10%. L'essiccamento del solvente dovrà avvenire in maniera estremamente graduale in modo da consentire la diffusione del prodotto per capillarità anche dopo le 24 ore dalla sua applicazione. Non dovranno presentare in fase di applicazione (durante la polimerizzazione e/o essiccamento del solvente), capacità reattiva con acqua, che può portare alla formazione di prodotti secondari dannosi; devono disporre di una elevata idrofilia in fase di impregnazione; essere in grado di aumentare la resistenza agli sbalzi termici eliminando i fenomeni di decoesione; non devono inoltre presentare ingiallimento nel tempo, ed essere in grado di resistere agli agenti atmosferici e ai raggi UV. Deve sempre essere possibile intervenire con adatto solvente per eliminare gli eccessi di resina.

Resine poliuretaniche - Prodotti termoplastici o termoindurenti a seconda dei monomeri che si impiegano in partenza, hanno buone proprietà meccaniche, buona adesività, ma bassa penetrabilità.

Mescolate con isocianati alifatici hanno migliore capacità di penetrazione nei materiali porosi (hanno bassa viscosità), sono resistenti ai raggi ultravioletti e agli inquinanti atmosferici e garantiscono un'ottima permeabilità al vapore. Oltre che come consolidanti possono essere impiegate come protettivi e impermeabilizzanti. Infatti utilizzando l'acqua come reagente risultano particolarmente adatte per sbarramenti verticali extramurari contro infiltrazioni dando luogo alla formazione di schiume rigide. Si possono impiegare unitamente a resine acriliche per il completamento della tenuta contro infiltrazioni d'acqua. Il prodotto dovrà possedere accentuata idrofilia per permettere la penetrazione per capillarità

anche operando su murature umide.

Metacrilati da iniezione - Sono monomeri liquidi a base di esteri metacrilici che opportunamente catalizzati ed iniettati con pompe per iniezione di bicomponenti si trasformano in gel polimerici elastici in grado di bloccare venute d'acqua dolce o, salmastra. Sono infatti in grado di conferire la tenuta all'acqua di murature interrate o a contatto con terreni di varia natura. Si presentano come soluzioni acquose di monomeri la cui gelificazione viene ottenuta con l'aggiunta di un sistema catalitico in grado di modulare il tempo di polimerizzazione. I gel che si formano a processo avvenuto rigonfiano a contatto con l'acqua garantendo tenuta permanente. Il prodotto impiegato deve possedere bassissima viscosità (simile a quella dell'acqua) non superiore a 10 mPa, essere assolutamente atossico, traspirante al vapore acqueo, non biodegradabile. Il pH della soluzione, da iniettare e del polimero finale ottenuto deve essere maggiore o uguale a 7 onde evitare l'innesto di corrosione alle armature metalliche eventualmente presenti.

A complemento dell'operazione impermeabilizzante possono essere utilizzati poliuretani acquareattivi.

Perfluoropolieteri ed elastomeri fluororati - Anch'essi prodotti a doppia funzionalità, adatti per la protezione i primi, per il consolidamento e alla protezione di materiali lapidei e porosi i secondi. Sono prodotti che non polimerizzano dopo la loro messa in opera in quanto già prepolimerizzati, non subiscono alterazioni nel corso dell'invecchiamento e di conseguenza non variano le loro proprietà. Non contengono catalizzatori o stabilizzanti, sono stabili ai raggi UV, hanno buone doti aggreganti, ma anche protettive, risultano permeabili al vapore d'acqua, sono completamente reversibili (anche quelli dotati di gruppi funzionali deboli di tipo ammidico) possiedono però scarsa penetrazione all'interno della struttura porosa, se non opportunamente funzionalizzati con gruppi polari (ammidi ed esteri) risultano eccessivamente mobili all'interno del manufatto. Vengono normalmente disciolti in solventi organici (acetone) al 2-3% in peso ed applicati a pennello o a spray in quantità variabili a seconda del tipo di materiale da trattare e della sua porosità.

Polimeri acrilici e vinilici - Sono prodotti solidi ottenuti per polimerizzazione di un monomero liquido. Il monomero liquido può essere applicato ad una superficie per creare (a polimerizzazione completata) un film solido più o meno impermeabile ed aderente al supporto. I polimeri con scarso grado di polimerizzazione dispersi in acqua o in solventi organici danno luogo a lattici o emulsioni. Polimeri con basso peso molecolare sempre disciolti in acqua o in solvente organico formano soluzioni trasparenti. Entrambi questi prodotti se applicati come rivestimento in strato sottile permangono come film superficiali dopo l'evaporazione del solvente dal lattice o dalla soluzione. Lattici e soluzioni polimeriche sono spesso combinati con altri componenti quali cariche, pigmenti, opacizzanti, addensanti, plastificanti.

I principali polimeri impiegati per questo tipo di applicazione sono i *poliacrilati* e le *resine viniliche* .

- I *poliacrilati* possono essere utilizzati come impregnanti di materiali porosi riducendone consistentemente la permeabilità; sono pertanto impiegabili per situazioni limite quando si richiede l'impermeabilizzazione del materiale da forti infiltrazioni. Sotto forma di lattici vengono utilizzati per creare barriere protettive contro l'umidità oppure applicati come mani di fondo (primer) per migliorare l'adesione di pitturazioni e intonaci.
- Le *resine viniliche* sono solitamente copolimeri di cloruro di acetato di vinile sciolti in solventi. Presentano ottima adesione al supporto, stabilità sino a 60 °C, flessibilità, atossicità, buona resistenza agli agenti atmosferici. Sono però da impiegarsi con estrema cautela e solo in casi particolari in quanto riducono fortemente la permeabilità al vapor d'acqua, posseggono un bassissimo potere di penetrazione, risultano eccessivamente brillanti una volta applicati. In ogni caso, avendo caratteristiche particolari ricche di controindicazioni (scarsa capacità di penetrazione, all'interno del manufatto, probabile alterazione cromatica dello stesso ad applicazione avvenuta, effetto traslucido), l'utilizzo dei polimeri organici sarà da limitarsi a casi particolari. La loro applicazione si potrà effettuare dietro esplicita richiesta della Direzione dei Lavori e/o degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento.

Polietilenglicoli o poliessietilene - Sono prodotti termoplastici, molto solubili, usati soprattutto per piccole superfici e su legnami, in ambiente chiuso.

Oli e cere naturali e sintetiche - Quali prodotti naturali sono stati usati molto spesso anche anticamente a volte in maniera impropria, ma in determinate condizioni e su specifici materiali ancora danno ottimi risultati per la loro protezione e conservazione con il grosso limite di una scarsa resistenza all'invecchiamento.

Inoltre l'iniziale idrorepellenza acquisita dall'oggetto trattato, sparisce col tempo.

- *L'olio di lino* è un prodotto essiccativo formato da gliceridi di acidi grassi insaturi. Viene principalmente usato per l'impregnazione del legno, così pure di pavimenti e materiali in cotto. Gli olii essiccativi si usano normalmente dopo essere stati sottoposti a una particolare cottura, per esaltarne il potere essiccativo. L'olio di lino dopo la cottura (250-300 °C) si presenta molto denso e vischioso, con colore giallo o tendente al bruno.
- *Le cere naturali* , microcristalline o paraffiniche, vengono usate quali validi protettivi per legno e manufatti in cotto (molto usate sui cotti le cere steariche bollite in ragia vegetale in soluzione al 20%; sui

legni la cera d'api in soluzione al 40% in toluene).

Questi tipi di prodotti prevedono comunque sempre l'applicazione in assenza di umidità, che andrà pertanto preventivamente eliminata. Per le strutture lignee si potrà ricorrere al glicol polietilenico (PEG) in grado di sostituirsi alle molecole d'acqua che vengono allontanate.

- *Le cere sintetiche* , costituite da idrocarburi polimerizzati ed esteri idrocarburi ossidati, hanno composizione chimica, apparenza e caratteristiche fisiche ben diverse da quelle delle cere naturali. Le cere polietilene e polietilenglicoliche sono solubili in acqua e solventi organici, ma non si mischiano bene alle cere naturali ed alla paraffina. Sono comunque più stabili al calore, hanno maggior resistenza all'idrolisi ed alle reazioni chimiche. Le cere possono essere usate in forma di soluzione o dispersione, ad esempio in trementina, toluolo, cicloesano o etere idrocarburo, oppure sotto forma di miscele a base di cera d'api, paraffina colofonia.

Tutte le cere trovano comunque impiego ristretto nel trattamento dei materiali lapidei e porosi in generale a causa dell'ingiallimento e dell'opacizzazione delle superfici trattate, danno inoltre luogo alla formazione di saponi che scoloriscono l'oggetto trattato se in presenza di umidità e carbonato di calcio, hanno scarsa capacità di penetrazione. Esse non vanno usate su manufatti in esterno, esposti alle intemperie ed all'atmosfera, possibili terreni di coltura per batteri ed altri parassiti. Oli e cere vengono normalmente applicati a pennello.

Composti a base di silicio

Idrorepellenti protettivi siliconici - Costituiscono una numerosa ed importante famiglia di idrorepellenti derivati dalla chimica del silicio generalmente conosciuti come siliconi.

I protettivi siliconici sono caratterizzati da comportamenti e performance tipici delle sostanze organiche come l'idrorepellenza, e nel contempo la resistenza chimico-fisica delle sostanze inorganiche apportate dal gruppo siliconico presente.

I composti organici del silicio (impropriamente chiamati siliconi) agiscono annullando le polarità latenti sulle superfici macrocristalline dei pori senza occluderli, permettendo quindi il passaggio dei vapori, ma evitando migrazioni idriche; la loro azione consiste quindi nel variare la disponibilità delle superfici minerali ad attrarre l'acqua in un comportamento spiccatamente idrorepellente, ciò avviene depositando sulle pareti dei pori composti organici non polari.

Idrorepellenti - La pluralità del potere idrorepellente è direttamente proporzionale alla profondità di penetrazione all'interno dei materiali. Penetrazione e diffusione del fluido dipendono quindi dalla porosità del materiale, dalle dimensioni e dalla struttura molecolare della sostanza impregnante in relazione al corpo poroso (pesanti macromolecole ricche di legami incrociati non attraversano corpi molto compatti e si depositano in superficie), la velocità e catalisi della reazione di condensazione (prodotti fortemente catalizzati possono reagire in superficie senza penetrare nel supporto), dell'alcalinità del corpo poroso, delle modalità di applicazione.

In questo grande gruppo di protettivi esistono prodotti più o meno indicati per l'impiego nel settore edile. Le cattive informazioni e l'inopportuna applicazione dei protettivi ha causato notevoli danni al patrimonio monumentale ed è pertanto fondamentale la conoscenza delle caratteristiche dei prodotti da utilizzare. Essi dovranno comunque sempre garantire elevato potere penetrante, resistenza ai raggi ultravioletti ed infrarossi, resistenza agli agenti chimici alcalini assenza di effetti fumanti che causino una riduzione della permeabilità al vapore d'acqua superiore al 10% determinata secondo la norma UNI EN ISO 12572, assenza di variazioni cromatiche superficiali, assenza di effetto perlante (fenomeno prettamente superficiale ottenuto velocizzando la polimerizzazione del prodotto, che non rappresenta indizio di qualità e funzionalità dell'impregnazione).

Il loro utilizzo sarà sempre subordinato a specifica autorizzazione della Direzione dei Lavori, degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto, e comunque ad appropriata campagna diagnostica preventiva effettuata sul materiale da trattare.

Siliconati alcalini - Di potassio o di sodio, meglio conosciuti come metil-siliconati di potassio o di sodio ottenuti dalla neutralizzazione con soda potassica caustica dell'acido silicico. Sono solitamente commercializzati in soluzioni acquose al 20-30% di attivo siliconico. Sono prodotti sconsigliati per l'idrofobizzazione ed il restauro di materiali lapidei a causa della formazione di sottoprodotti di reazione quali carbonati di sodio e di potassio: sali solubili.

La scarsa resistenza chimica agli alcali della resina metil-siliconica formatasi durante la reazione di polimerizzazione non offre sufficienti garanzie di durata nel tempo e rende i metil-siliconati non adatti alla protezione di materiali alcalini.

I siliconati di potassio possono trovare applicazione nella idrofobizzazione del gesso.

Resine siliconiche - Generalmente vengono utilizzati silossani o polisilossani, resine metilsiliconiche diluite con solventi organici quali idrocarburi, xiiolo, ragie minerali. La concentrazione da utilizzare non deve essere inferiore al 5% in peso. Si possono impiegare prodotti già parzialmente polimerizzati che subiscono

ulteriore polimerizzazione tramite idrolisi una volta penetrati come i metiletossi-polisilossani. Oppure impiegare sostanze già polimerizzate non più suscettibili di formare ulteriori legami chimici quali i metil-fenil-polisilossani. I polimeri siliconici hanno una buona stabilità agli agenti chimici, bassa tensione superficiale (in grado quindi di bagnare la maggior parte delle superfici con le quali vengono a contatto), stabilità alla temperatura e resistenza agli stress termici, buona elasticità ed alta idrorepellenza.

Si prestano molto bene per l'impregnazione di manufatti ad alta porosità, mentre si incontrano difficoltà su substrati compatti e poco assorbenti a causa dell'elevato peso molecolare, comunque abbassabile. Inoltre le resine metil-siliconiche a causa della bassa resistenza agli alcali sono da consigliarsi su materiali scarsamente alcalini.

In altri casi è possibile utilizzare le resine siliconiche come leganti per malte da ripristino per giunti.

Silani - Più esattamente alchil-alcossi-silani, pur avendo struttura chimica simile alle resine siliconiche differenziano da queste ultime per le ridotte dimensioni delle molecole del monomero (5-10 A. uguali a quelle dell'acqua), la possibilità di solubilizzazione in solventi polari quali alcoli o acqua (con la possibilità quindi di trattare superfici umide), la capacità di reagire con i gruppi idrossilici presenti nei materiali contenenti silicati (calce) che porta alla formazione di un film ancorato chimicamente al supporto in grado di rendere il materiale altamente idrofobo.

Sono pertanto monomeri reattivi polimerizzati in situ ad elevatissima penetrazione (dovuta al basso peso molecolare), capaci quindi di idrofobizzare i capillari più piccoli e di combattere la penetrazione dei cloruri e dei sali solubili. Sempre grazie al basso peso molecolare gli alchil-alcossi-silani sono utilizzati concentrati normalmente dal 20 al 40% in peso, in casi particolari si possono utilizzare anche al 10%; ciò permette di ottenere ottime impregnazioni su supporti particolarmente compatti e scarsamente assorbenti. Gli alchil-silani devono comunque essere impiegati su supporti alcalini e silicei, risultano pertanto adatti per laterizi in cotto, materiali lapidei e in tufo, intonaci con malta bastarda. Da non impiegarsi invece su marmi carbonatici e intonaci di calce. Danno inoltre ottimi risultati: alchil-silani modificati sul travertino Romano e Trachite; alchil-silani idrosolubili nelle barriere chimiche contro la risalita capillare.

Non sono mai da impiegarsi su manufatti interessati da pressioni idrostatiche.

Oligo silossani - Polimeri reattivi a basso peso molecolare ottenuti dalla parziale condensazione di più molecole di silani. Sono generalmente alchil-silossani costituiti da 4 a 10 atomi di monomeri silanici condensati, prepolimeri reattivi che reagendo all'interno del materiale con l'umidità presente polimerizzano in situ, formando resine siliconiche. Ne risulta un silano parzialmente condensato, solubile in solventi polari che si differenzia dal silano esclusivamente per le dimensioni molecolari da 2 a 6 volte superiori. Migliora così il potere di penetrazione rispetto alle resine siliconiche, restando comunque inferiore nei confronti dei silani. I silossani oligomeri pertanto sono d'impiego generalmente universale e, a differenza delle resine siliconiche, manifestando più alta penetrazione garantiscono una migliore protezione nel tempo di supporti compatti e scarsamente assorbenti. Gli alchil-silossani oligomeri grazie al gruppo alchilico, generalmente con medio o alto peso molecolare, offrono sufficienti garanzie contro l'aggressione delle soluzioni alcaline.

Organo-siliconi - Gli idrorepellenti organosiliconici appartengono ad una categoria di protettivi idrorepellenti per l'edilizia costituiti da molecole di alchil-silani condensate con gruppi organici idrofili.

Questo permette di ottenere sostanze idrorepellenti solubili in acqua, con soluzioni stabili per 3-6 mesi, facilmente applicabili e trasportabili. Vista la completa assenza di solventi organici non comportano alcun rischio tossicologico per gli applicatori e per l'ambiente. Inoltre l'utilizzo di protettivi diluibili in acqua permette di trattare supporti leggermente umidi.

Estere etilico dell'acido silicico (silicati di etile) - Monocomponente fluido, incolore, si applica in solvente, in percentuali (in peso) comprese fra 60 e 80%. Precipita per idrolisi, dando alcool etilico come sottoprodotto. E' una sostanza basso-molecolare a base inorganica in solvente organico.

Viene impiegato soprattutto per arenarie e per pietre silicatiche, ma fornisce ottimi risultati anche su mattoni ed intonaci.

Ha una bassissima viscosità, per cui penetra profondamente anche in materiali poco porosi, va applicato preferibilmente con il sistema a compresse o per immersione; è tuttavia applicabile anche a pennello, a spruzzo con irroratori a bassa pressione, a percolazione. Il materiale da trattare va completamente saturato sino a rifiuto; si potrà ripetere il trattamento dopo 2 o 3 settimane. Il supporto dovrà essere perfettamente asciutto, pulito e con una temperatura tra i 15 e i 20 °C. Il consolidante completa la sua reazione a seconda del supporto dopo circa 4 settimane con temperatura ambiente di circa 20 °C e UR del 40-50%.

In caso di sovradosaggio sarà possibile asportare l'eccesso di materiale, prima dell'indurimento, con tamponi imbevuti di solventi organici minerali (benzine).

Alcuni esteri silicici, miscelati con silossani, conferiscono una buona idrorepellenza al materiale trattato; costituiscono anche un prodotto di base per realizzare sbarramenti chimici contro l'umidità di risalita.

È molto resistente agli agenti atmosferici e alle sostanze inquinanti, non viene alterato dai raggi ultravioletti.

Dovrà possedere i seguenti requisiti:

- prodotto monocomponente non tossico;
- penetrazione ottimale;
- essiccamento completo senza formazione di sostanze appiccicose;
- formazione di sottoprodotti di reazione non dannosi per il materiale trattato;
- formazione di un legante stabile ai raggi UV, non attaccabile dagli agenti atmosferici corrosivi;
- impregnazione completa con assenza di effetti filmogeni e con una buona permeabilità al vapor d'acqua;
- assenza di variazioni cromatiche del materiale trattato.

Composti inorganici - Sono certamente duraturi, compatibili con il materiale al quale si applicano, ma irreversibili e poco elastici. Possono inoltre generare prodotti di reazione quali sali solubili. Per questi motivi il loro utilizzo andrà sempre attentamente vagliato e finalizzato, fatte salve tutte le prove diagnostiche e di laboratorio da effettuarsi preventivamente.

Calce - Applicata alle malte aeree e alle pietre calcaree come latte di calce precipita entro i pori e ne riduce il volume. Non ha però le proprietà cementanti del CaCO3 che si forma nel lento processo di carbonatazione della calce, per cui l'analogia tra il processo naturale ed il trattamento di consolidamento con calce o bicarbonato di calcio è limitata ad una analogia chimica, poiché tutte le condizioni di carbonatazione (temperatura, pressione, forza ionica, potenziale elettrico) sono molto diverse. Ne consegue che il carbonato di calcio che precipita nei pori di un intonaco o di una pietra durante un trattamento di consolidamento non necessariamente eserciterà la stessa azione cementante di quello formatosi durante un lento processo di carbonatazione. Il trattamento con prodotti a base di calce può lasciare depositi biancastri di carbonato di calce sulla superficie dei manufatti trattati, che vanno rimossi, a meno che non si preveda un successivo trattamento protettivo con prodotti a base di calce (grassello, scialbature).

Idrossido di bario, Ba(OH)2 - Si impiega su pietre calcaree e per gli interventi su porzioni di intonaco affrescato di dimensioni ridotte laddove vi sia la necessità di neutralizzare prodotti gessosi di alterazione. L'idrossido di bario è molto affine al CaCO3, essendo, in partenza, carbonato di bario BaCO3 reagisce con il gesso per dare BaSO4 (solfato di bario), che è insolubile. Può dar luogo a patine biancastre superficiali, ha un potere consolidante piuttosto basso e richiede l'eliminazione preventiva degli eventuali sali presenti in soluzione nel materiale. Non porta alla formazione di barriera al vapore, in quanto non satura completamente i pori del materiale; per lo stesso motivo non esplica un'efficace azione nei confronti della penetrazione di acqua dall'esterno.

Come nel caso del trattamento a base di calce, la composizione chimica del materiale trattato cambia solo minimamente; il prodotto consolidante (carbonato di bario, BaCO3) ha un coefficiente di dilatazione tecnica simile a quello della calcite, è molto stabile ed è praticamente insolubile; se esposto ad ambiente inquinato da anidride solforosa, può dare solfato di bario (BaSO4), che è comunque un prodotto insolubile. Viceversa non deve essere applicato su materiali ricchi, oltre al gesso, di altri sali solubili, con i quali può combinarsi, dando prodotti patogeni.

Alluminato di potassio, KAIO2 - Può dare sottoprodotti dannosi. Fra questi si può infatti ottenere idrossido di potassio, che, se non viene eliminato in fase di trattamento, può trasformarsi in carbonato e solfato di potassio, sali solubili e quindi potenzialmente dannosi.

8.16.1 Metodi applicativi

La fase applicativa dei prodotti protettivi, richiederà una certa cautela ed attenzione, sia nei confronti del materiale sia per l'operatore che dovrà essere munito di apposita attrezzatura di protezione nel rispetto delle norme antinfortunistiche e di prevenzione.

In generale i prodotti dovranno essere applicati su supporti puliti, asciutti e privi di umidità a temperature non eccessive (possibilmente su paramenti non esposti ai raggi solari) onde evitare un'evaporazione repentina dei solventi utilizzati.

I metodi di applicazione dei prodotti consolidanti fluidi prevedono l'impiego di strumentazione elementare (pennelli, rulli, apparecchi a spruzzo airless) o, qualora sia necessaria una penetrazione più profonda e capillare, richiedono un impianto di cantiere più complesso; nei casi più semplici bisognerà delimitare e proteggere le zone non interessate dall'intervento in modo da raccogliere e riciclare la soluzione consolidante che non viene assorbita e provvedere a cicli continui di imbibizione.

I tempi di applicazione cambiano in rapporto al prodotto, al sistema scelto, alla porosità del materiale e possono variare da poche ore a diversi giorni.

I metodi di applicazione del consolidante sono:

Applicazione a pennello - Dopo aver accuratamente pulito e neutralizzato la superficie da trattare, si applica la soluzione di resina a pennello morbido fino a rifiuto. Il trattamento deve essere iniziato con resina in soluzione particolarmente diluita, aumentando gradualmente nelle ultime passate, la concentrazione oltre lo standard.

Applicazione a spruzzo - Dopo aver accuratamente pulito e neutralizzato la superficie, si applica la soluzione a spruzzo fino a rifiuto.
Applicazione a tasca - Tale applicazione è da utilizzarsi per impregnazioni particolari di: decori, aggetti, formelle finemente lavorate e fortemente decoesinate. Essa consiste nella applicazione di una tasca nella parte inferiore della zona da impregnare, si colloca, infatti, intorno alla parte da consolidare una specie di grondaia impermeabilizzata con lo scopo di recuperare il prodotto consolidante in eccesso. La zona da consolidare viene invece ricoperta con uno strato di cotone idrofilo e chiusa da polietilene. Nella parte alta un tubo con tanti piccoli fori funge da distributore di resina, l'eccesso di resina si raccoglierà nella grondaia verrà recuperato e rimesso in circolo.
La soluzione di resina da utilizzare dev'essere nella sua concentrazione standard.
Applicazione per percolazione - Un distributore di resina viene collocato nella parte superiore della superficie da trattare, questa scende lungo la superficie e penetra nel materiale per assorbimento capillare.
Il distributore è costituito da un tubo forato, ovvero da un canaletto forato dotato nella parte inferiore di un pettine o spazzola posti in adiacenza alla muratura, aventi funzione di distributori superficiali di resina.
Applicazione sottovuoto - Tale trattamento può essere applicato anche in situ: consiste nel realizzare un rivestimento impermeabile all'aria intorno alla parete da trattare, lasciando un'intercapedine tra tale rivestimento e l'oggetto, ed aspirandone l'aria. Il materiale impiegato per il rivestimento impermeabile è un film pesante di polietilene. La differenza di pressione che si stabilisce per effetto dell'aspirazione dell'aria tra le due superfici del polietilene è tale da schiacciare il film sulla parte da trattare, e da risucchiare la soluzione impregnante.
In caso di pioggia o pulizia con acqua sarà necessario attendere prima di procedere alla completa asciugatura del supporto e comunque bisognerà proteggere il manufatto dalla pioggia per almeno 15 giorni dopo l'intervento. Il prodotto dovrà essere applicato almeno in due mani facendo attenzione che la seconda venga posta ad essiccamento avvenuto della prima. Il trattamento non dovrà essere effettuato con temperature superiori ai 25°C ed inferiori a 5°C, e si eviterà comunque l'intervento su superfici soleggiate.

CAPITOLO 9

IMPIANTISTICA

Art. 9.1
GLI IMPIANTI

Generalità

L'Appaltatore, in accordo con la Direzione dei Lavori, prima di iniziare qualsiasi opera relativa agli impianti in genere (termico, idrico, elettrico, antincendio, ecc.) dovrà valutare, che tipo di azione intraprendere. Si dovrà valutare se procedere a parziali o completi rifacimenti e se sarà opportuno procedere al ripristino d'impianti fermi da troppo tempo e non più conformi alla vigente normativa. Potrebbe rendersi necessario un rilievo dettagliato dell'edificio sul quale riportare con precisione tutti gli impianti esistenti, la loro collocazione, la loro tipologia, il tipo di distribuzione, di alimentazione ecc.; sul rilievo si potrebbero evidenziare tutti i vani esistenti in grado di contenere ed accogliere gli eventuali nuovi impianti, quali potrebbero essere le canne fumarie dismesse, i cavedi, le asole, le intercapedini, i doppi muri, cunicoli, vespai, scarichi, pozzi ecc.

Sulla base di queste informazioni, si potrà procedere alla progettazione dei nuovi impianti che dovranno essere il più possibile indipendenti dall'edificio esistente, evitando inserimenti sotto-traccia, riducendo al minimo interventi di demolizione, rotture, disfacimenti anche parziali.

Laddove si sceglierà di conservare gli impianti esistenti, essi dovranno essere messi a norma o potenziati sfruttando le linee di distribuzione esistenti. Ove previsto si utilizzeranno soluzioni a vista utilizzando canali, tubi e tubazioni a norma di legge, che andranno inserite in apposite canalizzazioni attrezzate o in volumi tecnici realizzati in modo indipendente rispetto all'edificio.

Se il progetto dell'impianto non è fornito dalla Stazione Appaltante, la sua redazione sarà a carico dell'Appaltatore; egli dovrà sottoporre il progetto esecutivo, almeno 30 giorni prima dell'esecuzione dei lavori, sia alla Direzione dei Lavori che agli organi preposti alla tutela con le quali concorderà anche le diverse soluzioni ed i particolari accorgimenti.

9.2) CAM EDILIZIA 2025

Criterio 2.4.17 - Impianti tecnologici

Criterio

L'installazione degli impianti tecnologici deve avvenire in locali e spazi adeguati, ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni 5.10.2006 e 7.02.2013.

Per tutti gli impianti aeraulici deve essere prevista una ispezione tecnica iniziale da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto (secondo la norma UNI EN 15780:2011).

Tutti gli impianti aeraulici compresi nei sistemi tecnici per l'edilizia della norma UNI EN ISO 52120-1 devono essere conformi al raggiungimento almeno della classe B della norma stessa.

Verifica

Relazione tecnica che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto del criterio progettuale, in cui indicare:

- i locali tecnici per le apparecchiature,
- gli spazi minimi per la manutenzione,
- i punti di accesso lungo i circuiti degli impianti tecnologici.

9.3) CAM EDILIZIA 2025

Criterio 2.4.13 - Tubazioni in materiale plastico per condotte fognarie, scarichi e cavidotti

elettrici

Criterio

Le tubazioni in materiale plastico per condotte fognarie, scarichi e cavidotti elettrici devono avere un contenuto di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti, di almeno il 20% sul peso del prodotto.

Il presente criterio non è applicabile per tubazioni non propaganti la fiamma.

Verifica

Relazione tecnica che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto del criterio progettuale.

Art. 9.4
IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

1 Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto.
Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Esso deve essere previsto in tutti gli edifici ad esclusione di quelli storico-artistici.
Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.
Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:
- converse di convogliamento e canali di gronda;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).

2 Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
a) in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
b) gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, definiti nella norma UNI EN 12056-3, oltre a quanto detto al comma a), se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a); la rispondenza delle gronde di plastica alla norma UNI EN 607 soddisfa quanto detto sopra;
c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle norme UNI EN 10088-2, UNI EN 10088-3 e UNI EN 10216-5;
d) per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la norma UNI EN 124.

3 Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento la norma UNI EN 12056-3.
a) Per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato nell'articolo "*Impianti di scarico acque usate*" . I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio

tra parete e tubo di 5 cm, i fissaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo.

b) I bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone.
   Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.
c) Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

4 La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue.
   a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).
      Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta all'acqua come riportato nell'articolo sull'impianto di scarico acque usate.
   b) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.
      La Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 10
OPERE PROVVISIONALI

Le operazioni di pronto intervento volte a mettere in sicurezza strutture danneggiate o a rischio crollo a causa di un sisma o per altri motivi, richiedono l'esecuzione di opere provvisionali finalizzate ad evitare il cedimento di parti della costruzione (pareti, architravi, etc.) e/o dell'intero organismo strutturale. Questo obiettivo viene fondamentalmente riferito alle semplici azioni di gravità, eventualmente congiunte a minime vibrazioni ambientali prodotte dal traffico, dal vento o da lievi scosse.

La classificazione delle opere provvisionali, tradizionalmente, è basata sulla definizione delle tipologie di presidi, indipendentemente dal tipo di collasso che impediscono, potendosi utilizzare, per la stessa tipologia di danno, differenti tipi di opere provvisionali.

Il calcolo e dimensionamento delle opere provvisionali sarà opportunamente curato dal progettista e/o dal direttore dei lavori, così come l'indicazione di tutti i dettagli operativi non citati nel presente documento a cui l'appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente.

10.1 Puntelli in legno

Con questo termine vengono individuati gli elementi di presidio formati da aste che lavorano esclusivamente o prevalentemente a compressione. Essi possono, a loro volta, essere suddivisi in puntelli di ritegno e/o sostegno. I primi hanno lo scopo di trattenere eventuali cedimenti che possono mostrarsi con rotazioni o ribaltamenti di parti strutturali; i sostegni provvedono invece a sorreggere il carico. In funzione della loro disposizione, inoltre, è possibile effettuare un'ulteriore distinzione tra puntelli verticali e inclinati.

I puntelli di sostegno vengono utilizzati per lo più negli edifici in muratura, per sostenere solai, travi portanti, architravi ed altri elementi secondari danneggiati e per aiutare l'azione di sostegno, operando in parallelo a colonne o pareti che manifestano perdite della loro capacità portante. Negli edifici in c.a. i puntelli di sostegno trovano efficace applicazione nel sostegno delle strutture orizzontali danneggiate (solai,

travi) o nell'affiancamento di pilastri danneggiati, che hanno perso in parte o in toto la loro capacità portante.

I puntelli di ritegno sono generalmente puntelli inclinati con lo scopo di contrastare meccanismi di ribaltamento delle pareti e, più in generale, meccanismi di collasso globale dell'intera struttura o di parti significative.

La complessità della soluzione è legata all'entità del danno, al meccanismo di collasso che il sistema di puntellamento deve contrastare e anche all'opera oggetto dell'intervento, passando dal puntello singolo sino alla realizzazione di vere e proprie strutture reticolari, rese necessarie dalla limitazione della luce libera di inflessione dei puntoni.

Il puntello può essere soggetto a vibrazioni, decompressione e distacco, rischiando di perdere la sua posizione e di cadere, oppure di martellare la parte che doveva sorreggere; per evitare questi rischi è necessario che sia vincolato alla struttura sulla quale si appoggia. Con il puntellamento di ritegno quindi, si realizza di solito una struttura mista costituita dalla costruzione lesionata e dal sistema di puntellamento, che lavorano insieme. Il legname deve essere il più possibile di buona qualità e deve essere posto in opera da maestranze che posseggano capacità nell'uso degli strumenti di taglio e di chiodatura.

Gli appoggi devono essere curati con una giusta inclinazione del taglio, con misure corrette, con posa in direzioni coerenti sul piano, con fissaggi e chiodature che non indeboliscano la struttura legnosa.

Per assolvere i compiti loro affidati, i puntelli debbono essere rigidamente vincolati con uno dei loro estremi (testa) alle strutture di fabbrica presidiate e con l'altro estremo (piede) ad una massa, appartenente al sistema murario o indipendente da esso, capace di accogliere le sollecitazioni senza spostamenti di sorta.

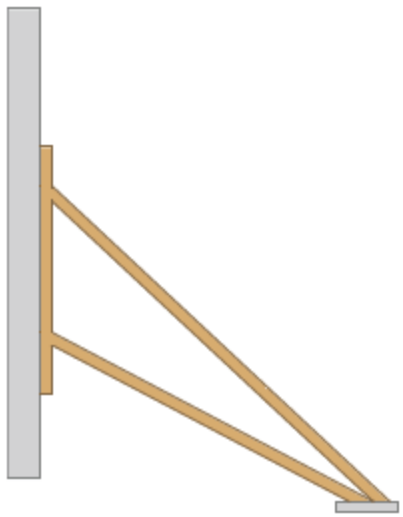
Le opere di puntellamento individuate si distinguono nelle seguenti tipologie di configurazioni:

- puntelli di ritegno su base d'appoggio;
- puntelli di ritegno a stampella.

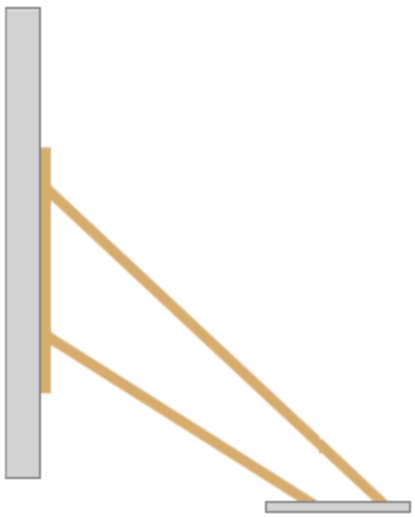
La soluzione "su base d'appoggio" è indicata per i casi in cui sia possibile porre una base d'appoggio a terra alla quota d'imposta della parete e può essere indifferentemente eseguita secondo uno schema a fasci convergenti (i puntoni convergono tutti in uno stesso punto a terra) o a fasci paralleli (i puntoni sono tutti paralleli tra loro).

La soluzione "a stampella" è indicata per tutti i casi in cui non sia possibile (o agevole) disporre una base d'appoggio alla quota d'imposta della parete e può essere eseguita indifferentemente secondo lo schema "puntelli multipli su punto d'appoggio" (i puntoni convergono in un punto) o "puntelli multipli su zona d'appoggio" (i puntoni convergono in una zona dalle dimensioni ridotte)

(Figura 1 e 2)



puntelli multipli su punto d'appoggio



puntelli multipli su zona d'appoggio

Le due tipologie di soluzioni si possono differenziare, inoltre, in base all'altezza della parete da presidiare. In

particolare, correlando l'altezza al numero di puntoni, si propongono le seguenti tre soluzioni:

- R1: 1 solo puntone; per altezze di puntellamento fino a 3 m - (Figura 3);
- R2: 2 puntoni; per altezze di puntellamento da 3 a 5 m;
- R3: 3 puntoni; per altezze di puntellamento da 5 a 7 m.

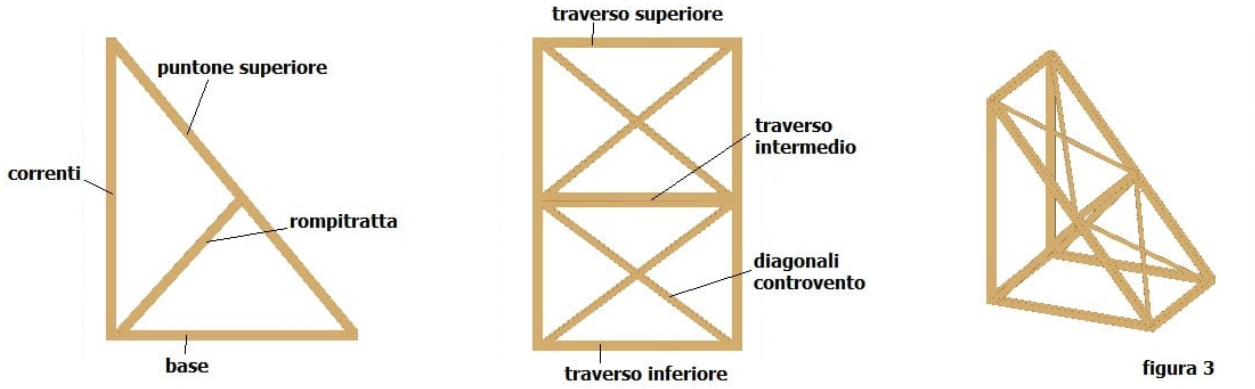


figura 3

Materiale ligneo

Per l'opera provvisionale dovrà essere provveduto dall'appaltatore tutto il materiale necessario all'assemblaggio ed in particolare gli elementi in legno massiccio per i puntelli.
Nei calcoli di progetto si ammetteranno classi di resistenza del legno di bassa qualità, utilizzando la classe C16, pioppo e conifere (UNI EN 338) per quanto riguarda la classificazione estera e la classe S3-Abete/Nord per la classificazione italiana. Si prevede inoltre che gli elementi lignei siano esposti alle intemperie, pertanto per il dimensionamento si assumerà una classe di servizio 3.

Parametri caratteristici - valori caratteristici delle resistenze, dell'elasticità e della massa specifica per un legno di classe C16

Descrizione	***Simbolo***	**Valore**
Flessione (5 percentile)	$f_{m,k}$	16 MPa
Trazione parallela alla fibratura (5 percentile)	$f_{t,0,k}$	10 Mpa
Trazione perpendicolare alla fibratura (5 percentile)	$f_{t,90,k}$	0.3 Mpa
Compressione parallela alla fibratura (5 percentile)	$f_{c,0,k}$	17 Mpa
Compressione perpendicolare alla fibratura (5 percentile)	$f_{c,90,k}$	2.2 Mpa
Taglio (5 percentile)	$f_{v,k}$	1.8 Mpa
Modulo di elasticità parallelo alla fibratura (medio)	$E_{0,mean}$	8000 Mpa
Modulo di elasticità parallelo alla fibratura (5 percentile)	$E_{0,0.05}$	5360 Mpa
Modulo di elasticità perpendicolare alla fibratura (medio)	$E_{90,mean}$	270 Mpa
Modulo di taglio (medio)	G_{mean}	500 Mpa
Massa volumica (5 percentile)	ρ_k	310 kg/m3
Massa volumica (media)	ρ_{mean}	370 kg/m3

10.2 Catene e cerchiature

Catene e tiranti sono tra i più antichi interventi sulle murature esistenti per migliorare le connessioni tra

diversi elementi strutturali (come pareti ortogonali, solai e pareti), e realizzare un comportamento dell'edificio in muratura quanto più vicino possibile a quello scatolare. Tali interventi, che sono spesso utilizzati come interventi definitivi oltre che come opere provvisionali, possono collaborare alla definitiva soluzione di problematiche di dissesto insorte successivamente alla costruzione di un edificio.

In una logica di opera provvisionale, l'intervento immediato più semplice, quando è praticabile e con minimi rischi operativi, consiste nell'applicazione di tiranti perimetrali esterni in forma di cerchiatura complessiva della struttura in esame. Tale intervento risulta più agevole, idoneo e spesso esauriente, se applicato a manufatti di dimensioni contenute, mentre può rappresentare solo una prima fase di messa in sicurezza, da completare con successivi inserimenti di tiranti all'interno dell'edificio, per immobili di maggiore estensione in pianta.

Il materiale che si utilizzerà per questi interventi è l'acciaio, che grazie alle sue elevate caratteristiche di resistenza a trazione, permetterà la realizzazione sia del tirante vero e proprio che del sistema di ancoraggio (piastre, capichiave).

I materiali polimerici, quali ad esempio il poliestere utilizzato in forma di cinghie e funi, sono particolarmente validi per la leggerezza, rapidità di posa in opera e buona efficienza strutturale. Date le loro caratteristiche, il loro uso potrà essere indicato dalla Direzione Lavori per operazioni di cerchiaggio globale su strutture di dimensioni contenute.

Uno dei punti delicati nella progettazione e nell'applicazione di catene e tiranti è la realizzazione delle testate di ancoraggio e di trasmissione degli sforzi tra il tirante e la muratura in quanto si possono creare sforzi concentrati che possono portare ad ulteriori danni. Nella realizzazione quindi, l'appaltatore dovrà sempre tenere ben presente come un tirante sia tanto più efficace quanto più immediatamente entra in funzione e dunque quanto più sia possibile regolarne lo stato di messa in tensione ed eventualmente, di regolazione successiva.

Tirantature con funi in acciaio

La tirantatura con funi in acciaio è un presidio atto ad evitare per trattenuta il ribaltamento o lo spanciamento di pareti murarie fuori piano.

Scopo dell'opera è impedire o contrastare i seguenti fenomeni (v. Fig. 1):

a) il ribaltamento della facciata a seguito della compromissione dell'ammorsamento sui muri perimetrali o di spina;
b) il ribaltamento della facciata a seguito della fessurazione sui muri perimetrali o di spina;
c) lo spanciamento della parete verso l'esterno.

L'obiettivo è conseguito mediante un presidio avente la capacità di contenere i movimenti relativi di porzioni di manufatti in muratura; tale scopo si ottiene collegando la parete da presidiare ad altre parti della struttura.

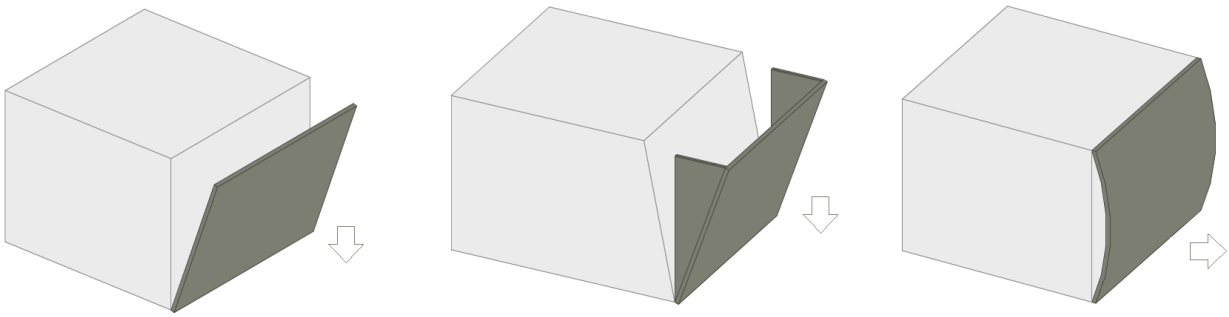


Figura 1

È necessario che l'opera abbia la capacità di trasferire le azioni sismiche orizzontali della parete da presidiare alla rimanente parte della struttura, ridistribuendole secondo componenti di trazione lungo i tiranti.

Le configurazioni si possono distinguere per la presenza o meno di elementi rigidi disposti orizzontalmente (cd. traversi). La scelta di utilizzare una configurazione con traversi è legata alla possibilità di poter disporre gli stessi con un passo verticale maggiore rispetto a quanto avviene con i soli cavi, ma anche alla qualità della muratura delle pareti da presidiare. Nel caso, potrebbe essere coinvolta l'intera

struttura (chiusura su facciata opposta), o una sua parte consistente (chiusura su muro di spina).

Materiali

Per l'opera provvisionale dovrà essere provveduto dall'appaltatore tutto il materiale necessario all'assemblaggio ed in particolare cavi a trefolo in acciaio con i rispettivi elementi di montaggio (es. redance, golfari, grilli, tenditori), altri profili in acciaio e morali in legno.

Resistenze Caratteristiche dei cavi

Valori dei carichi caratteristici ($X_k = Q_k$) a trazione dei cavi per differenti diametri (portata minima).

Diametro (mm)	**Q_k**	
	(kN)	**(t)**
12	107.9	11.00
14	146.6	14.95
16	191.2	19.50
18	242.7	24.75
20	299.1	30.50
22	360.9	36.80
24	429.5	43.80

Si adotteranno golfari tipo DIN 580 maschio e DIN 582 femmina o equivalenti, grilli di tipo omega o equivalenti e i seguenti due tipi di tenditore:

- tenditori zincati a due occhi, tipo O-O;
- tenditori zincati con due occhielli allungati, tipo IIB - UNI 2020.

Valori minimi dei carichi caratteristici (Qk) e di progetto (Qd) per tenditori zincati a due occhi tipo O-O per differenti misure

Misura (mm)	**Qk (kN)**	**Qd (kN)**
M22	103.2	41.30
M24	120.0	48.00
M27	156.9	62.80
M30	190.6	76.30
M33	236.9	94.80
M36	255.0	102.0
M39	309.9	123.9

Valori minimi dei carichi caratteristici (Qk) e di progetto (Qd) per tenditori zincati a due occhi tipo IIB per differenti misure

Misura (mm)	Qk (kN)	Qd (kN)
A27	98.1	39.20
A30	122.6	49.00
A33	154.4	61.80
A36	196.1	78.40
A39	245.2	98.10
A45	308.9	123.6
A52	392.2	156.9

10.3 Acciaio per usi strutturali

Prescrizioni per gli acciai per usi strutturali

L'acciaio, costituito da una lega ferro-carbonio, si distingue in funzione della percentuale di carbonio presente in peso; in particolare si suddividono in: acciai dolci (C=0,15%-0,25%), acciai semiduri, duri e durissimi (C>0,75%).

Gli acciai per usi strutturali, denominati anche *acciai da costruzione* o *acciai da carpenteria* hanno un tenore di carbonio indicativamente compreso tra 0,1% e 0,3%. Il carbonio infatti, pur elevando la resistenza, riduce sensibilmente la duttilità e la saldabilità del materiale; per tale motivo gli acciai da costruzione devono essere caratterizzati da un basso tenore di carbonio.

I componenti dell'acciaio, comprensivi del ferro e del carbonio, non dovranno comunque superare i valori limite percentuali specificati nella normativa europea UNI EN 10025-5 (per i laminati).

A tal proposito gli acciai vengono suddivisi in "legati" e "non legati", a seconda se l'acciaio considerato contiene tenori della composizione chimica che rientrano o meno nei limiti della UNI EN 10020 per i singoli elementi costituenti.

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno in tutti i casi utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), e già recanti la Marcatura CE secondo norma UNI EN 1090-1.

Solo per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE si rimanda a quanto specificato al punto B del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018 e si applica la procedura di cui ai punti 11.3.1.2 e 11.3.4.11.1 del citato decreto.

Per le palancole metalliche e per i nastri zincati di spessore <= 4 mm si farà riferimento rispettivamente alle UNI EN 10248-1 ed UNI EN 10346.

Per l'identificazione e qualificazione di elementi strutturali in acciaio realizzati in serie nelle officine di produzione di carpenteria metallica e nelle officine di produzione di elementi strutturali, si applica quanto specificato al punto 11.1, caso A) del decreto, in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 1090-1.

Per la dichiarazione delle prestazioni ed etichettatura si applicano i metodi previsti dalla norme europee armonizzate, ed in particolare:

- Dichiarazione delle caratteristiche geometriche e delle proprietà del materiale.
- Dichiarazione delle prestazioni dei componenti, da valutarsi applicando le vigenti Appendici Nazionali agli Eurocodici.
- Dichiarazione basata su una determinata specifica di progetto, per la quale si applicano le presenti norme tecniche.

In ogni caso ai fini dell'accettazione e dell'impiego, tutti i componenti o sistemi strutturali devono rispondere ai requisiti della norma tecnica del D.M. 17 gennaio 2018; in particolare i materiali base devono essere qualificati all'origine ai sensi del punto 11.1 di detta norma.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI EN ISO 6892-1 e UNI EN ISO 148-1.

Per le tipologie dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore dovrà essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parte 2 e 4).

In sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura ftk riportati nelle tabelle seguenti.

Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		40 mm $< t \leq 80$ mm	
	f_{yk} [N/mm^2]	f_{tk} [N/mm^2]	f_{yk} [N/mm^2]	f_{tk} [N/mm^2]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
S 460 Q/QL/QL1	460	570	440	580
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		40 mm $< t \leq 80$ mm	
	f_{yk} [N/mm^2]	f_{tk} [N/mm^2]	f_{yk} [N/mm^2]	f_{tk} [N/mm^2]
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S 460 MH/MLH	460	530		
S 460 NH/NHL	460	550		

Materiali e dettagli

Il progetto dell'opera provvisionale terrà conto degli scenari e delle soluzioni basate sia su parametri funzionali che dimensionali. I primi parametri tengono in considerazione l'eventuale necessità di consentire il passaggio attraverso le centine (passaggio aperto o chiuso). I parametri dimensionali, invece, consentono di individuare le soluzioni in funzione della larghezza dell'arco.

A titolo di esempio, si considerano diverse soluzioni per 3 intervalli di luce:

- soluzione con 3 ritti per luci fino a 3 m - (fig. 1)
- soluzione con 5 ritti per luci da 3 a 6 m
- soluzione con 7 ritti per luci da 6 a 9 m

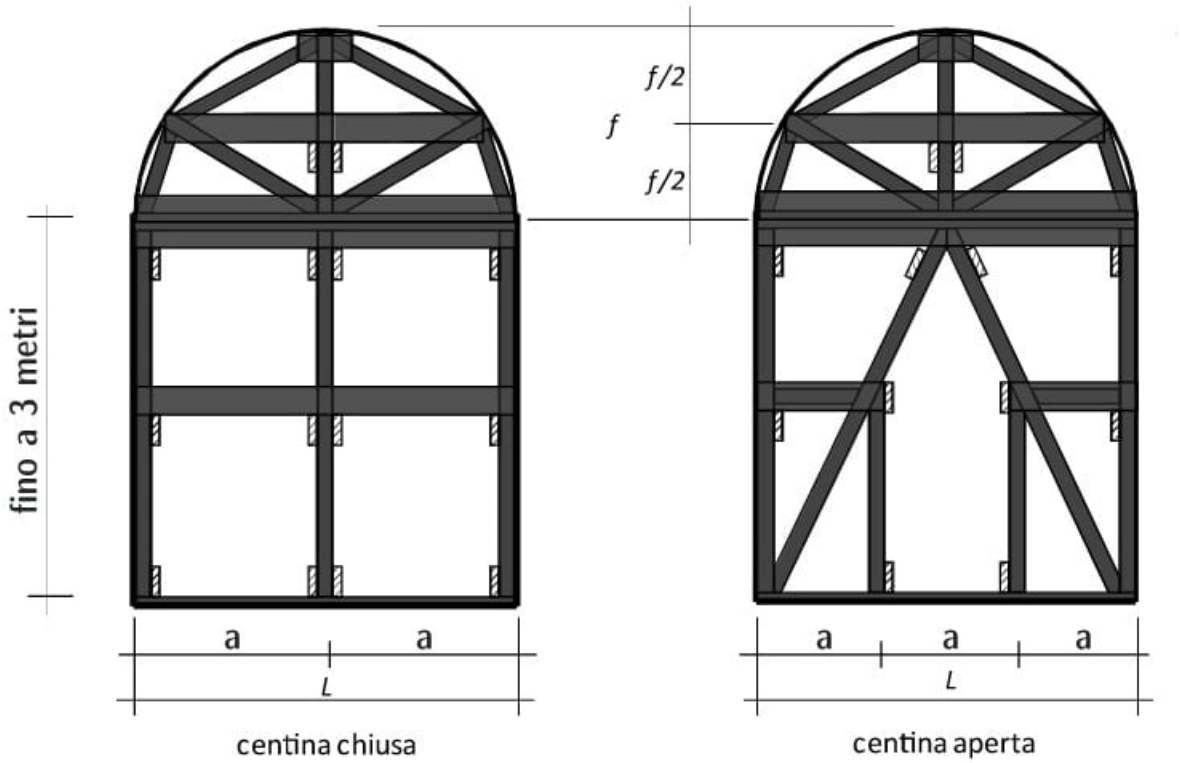


Figura 1

Per l'opera provvisionale dovrà essere provveduto dall'appaltatore tutto il materiale necessario all'assemblaggio ed in particolare gli elementi in legno massiccio per le centinature.

Nei calcoli di progetto si ammetteranno classi di resistenza del legno di bassa qualità, utilizzando la classe C16 e si assumerà che la muratura sia costituita da elementi naturali con scarsa resistenza a compressione e da malta di pessime caratteristiche meccaniche. Si prevede inoltre che gli elementi lignei siano esposti alle intemperie, pertanto per il dimensionamento si assumerà una classe di servizio 3.

CAPITOLO 11

INDAGINI PRELIMINARI

Art. 11.1
ESECUZIONE DELLE INDAGINI PRELIMINARI

Le indagini preliminari che potranno essere utilizzate sono di due tipi:

a) indagini non distruttive (termografia, indagini soniche, georadar, tomografia sonica e radar);

b) indagini minimamente distruttive (martinetti piatti, sclerometro, prove di penetrazione, pull test).

Nel primo caso si utilizzeranno tecnologie di analisi dei materiali o degli elementi da sottoporre ad opere di demolizione che escludano interventi artificiali o a carattere invasivo tali da alterare in qualsiasi modo le caratteristiche fisico-chimiche delle parti oggetto di indagine.

A questa prima categoria appartengono le seguenti tecnologie:

1) Fotogrammetria per la ripresa e restituzione di immagini fotografiche completamente prive di distorsioni provocate dall'impiego delle ottiche normalmente utilizzate;

2) Termografia è la tecnologia di indagine non distruttiva che più di altre propone risultati interpretabili in tempo reale, con notevole economia e nel rispetto assoluto dei manufatti. È particolarmente utile nello studio del degrado dei rivestimenti perché evidenzia discontinuità distacchi, bollature, stratigrafie. È particolarmente versatile ed utile nello studio del degrado di rivestimenti e murature consentendo di individuare la stratificazione delle fasi costruttive di un edificio individuando (sotto intonaco) elementi architettonici di materiali diversi, tamponamenti di porte e finestre, la tipologia della tessitura del paramento, cavità, discontinuità murarie, distacchi, vuoti e sbollature sotto lo strato corticale, andamento delle dispersioni termiche, andamento delle tubazioni e degli impianti esistenti, zone interessate dall'umidità. Indubbi i vantaggi di tale tipo di indagine che permette letture in tempo reale, a distanza e senza interventi distruttivi.

La termovisione, inoltre, permette la visualizzazione di immagini non comprese nella banda del visibile (radiazioni elettromagnetiche comprese tra 0,4 e 0,75 micron) ma estese nel campo dell'infrarosso ed in particolare alla regione spettrale compresa tra 2 e 5,6 micron (infrarosso medio e lontano);

3) Misurazione della temperatura e dell'umidità effettuata con termometri ed igrometri in grado di fornire i valori relativi alle superfici prese in esame; tali misurazioni possono essere eseguite anche con strumentazioni elettroniche di precisione e con l'umidometro a carburo di calcio;

4) Misurazione dei valori di inquinamento atmosferico attraverso la rilevazione dei dati sulle radiazioni solari, direzione del vento, le precipitazioni e la pressione esterna. I principali inquinanti atmosferici da individuare e quantificare sono: anidride carbonica, anidride solforosa e solforica, ossidi di azoto, ozono ed ossidanti, acido cloridrico, acido fluoridrico, acido solfidrico, polveri totali, acidità del materiale particellare, solfati, cloruri, nitrati, nitriti, gli ioni calcio, sodio, potassio, magnesio, ferro, ammoniacale ed alcuni ioni metallici presenti in tracce nel materiale particellare. La campagna di rilevamento, che dovrebbe protrarsi per mesi o addirittura per anni, si avvale di particolari stazioni rilevatrici, fisse o mobili, del tipo di quelle già ampiamente utilizzate per il rilevamento degli agenti inquinanti in aree urbane.

5) La rilevazione fotografica con pellicole normali o all'infrarosso per un'analisi più approfondita delle caratteristiche dei materiali e delle loro specificità fisico-chimiche;

6) Endoscopia necessaria per l'esame ottico di condotti o cavità di piccole dimensioni per mezzo di piccole telecamere o strumenti fotografici integrati con apparecchi illuminanti e, a volte, con l'impiego di fibre ottiche. Nelle indagini di tipo non distruttivo si ricorre all'endoscopia per esaminare otticamente condotti o parti cave di piccole dimensioni quali condutture di impianti, intercapedini, strutture nascoste, cavità situate nella muratura, canne fumarie, appoggi di solai. Possono essere impiegati anche come mezzi di indagine minimamente distruttiva effettuando carotaggi di piccolissime dimensioni su manufatti di vario genere onde verificarne la consistenza fisico materica tramite osservazione diretta (murature, travi lignee, ecc.)

7) Misurazione degli inquinanti atmosferici effettuata con strumenti specifici per la rilevazione dei parametri di anidride carbonica, anidride solforosa, anidride solforica, ossidi di azoto, acido cloridrico, polveri totali, solfati, cloruri, nitrati ed altre sostanze presenti in sospensione nell'aria o depositate sul

terreno;

8) Magnetometria impiegata per la rilevazione dei materiali ferrosi anche inglobati in altre sostanze. Dopo la lavorazione gli orientamenti dei magnetini contenuti nei manufatti rimangono inalterati, costituendo un campo magnetico facilmente rilevabile da apparecchiature magnetometriche; la ricerca è basata sul principio dell'induzione elettromagnetica e lo strumento utilizzato è il metal-detector che localizza la presenza di metalli con emissioni magnetiche effettuate da bobine o altri generatori di campi. Gli elementi che costituiscono questa apparecchiatura sono più sonde rilevatrici, con diversa precisione di rilevamento e con uscite per registratore, e una centralina analogica a due o più scale per la lettura della misura a seconda della differente sensibilità della sonda utilizzata. Queste apparecchiature sono comunemente portatili ed autoalimentate;

9) Colorimetria che analizza il manufatto sulla base dell'indagine fotografica effettuata con una serie di colorimetri standardizzati secondo la scala Munse che consentono l'individuazione delle varie sostanze presenti nelle parti analizzate.

Esistono, inoltre, degli altri tipi di indagine che rientrano sempre tra quelli classificati non distruttivi ma che hanno un piccolo grado di invasività quali:

10) Indagini soniche effettuate con fonometri - I fonometri sono costituiti da una sorgente di emissione di onde, da un captatore dell'energia sonica (velocimetro, accelerometro, microfono) e da un apparecchio di rilevazione dei segnali, composto da un amplificatore, un analizzatore di segnali, un oscilloscopio ed un registratore. Il suo uso si basa sul rilevamento della deformazione delle onde elastiche in un corpo sollecitato a compressione e/o a taglio; la velocità di propagazione delle onde elastiche diminuisce infatti con la diffusione delle stesse in un corpo; la diminuzione è maggiore se vi è una diminuzione dell'omogeneità del mezzo. Le frequenze registrate sono quindi in funzione delle caratteristiche e delle condizioni di integrità della muratura. In particolare le lesioni e le condizioni di degrado, tagliano le frequenze più alte del segnale acustico. I fonometri possono essere impiegati per verificare le condizioni di integrità di una muratura e del suo rivestimento, anche se è problematico distinguere i dati relativi all'una e all'altro;

11) L'auscultazione dinamica consente di conoscere con buona approssimazione la qualità e l'eterogeneità dei materiali da costruzione (pietre, mattoni, intonaco), sia in opera che su campione.

Il metodo di misura si basa sulla determinazione della velocità di propagazione delle onde sonore attraverso il mezzo studiato e sulla registrazione del segnale ricevuto. Le misure si effettuano mediante strumentazioni elettroniche composte da un'emittente a frequenza fissa, piezoelettrica, da un cronometro di grandissima precisione (al decimo di milionesimo di secondo) e da un oscilloscopio che visualizza il segnale acustico che ha attraversato il materiale. Sono possibili tre tipi di misure: le misure, della velocità del suono in superficie, le misure radiate e le misure in trasparenza. Le prime connettono di individuare le alterazioni superficiali del materiale; le seconde consentono di accertare l'omogeneità del materiale a diversa distanza dalla superficie e sono possibili quando sia la superficie interna sia quella esterna sono accessibili; infine, le misure in trasparenza consentono di esaminare il materiale in tutto il suo spessore.

Le frequenze utilizzate sono comprese generalmente fra 0,5 e 15 MHz: le onde a bassa frequenza penetrano maggiormente in profondità rispetto a quelle ad alta frequenza, che danno però una risoluzione migliore.

Con le indagini ultrasoniche è possibile determinare il grado di omogeneità di un materiale, la presenza di vuoti o fessure, la presenza ed il numero degli strati sovrapposti di materiale, il modulo elastico ed il rapporto dinamico di Poisson.

12) Il rilievo della luminosità che viene misurato con un luxmetro che verifica l'illuminazione dei vari oggetti, con un ultraviometro che misura la radiazione ultravioletta, con termometri e termografi per la misurazione della temperatura di colore – i dati rilevati vanno comparati a parametri standard che prevedono un'illuminazione max di 250-300 lux per pietre e metalli, 180 lux per legno, dipinti, lacche, cuoio (il lux equivale all'illuminazione prodotta da una sorgente di 1 candela su una superficie ortogonale ai raggi ad una distanza di 1 metro), temperatura di colore 4.000 K, umidità relativa 55-60%.

Oltre a quelle già descritte esistono delle tecniche di analisi che hanno caratteristiche distruttive di lieve entità e che si rendono necessarie per la valutazione di alcuni parametri:

13) Analisi con i raggi X per l'identificazione della struttura di una sostanza cristallina individuandone i vari componenti. Il materiale viene irradiato con un isotopo radioattivo e l'energia assorbita viene rimessa sotto forma di raggi X caratteristici degli elementi chimici presenti nel materiale. L'analisi diffrattometrica, se il contenuto di acqua del campione non è stato alterato, permette anche di rilevare sali a diverso grado di idratazione. Il campione essiccato o glicolato può anche dare indicazioni sulle

percentuali di materiali argillosi presenti.

14) Prove chimiche - La composizione di una malta deve essere determinata con analisi calcimetriche, che prevedono la dissoluzione del campione in acido cloridrico, a concentrazioni e a temperature variabili. Sono, quindi, da conteggiarsi il contenuto di Ca, Mg, Al, Fe (espressi in ossidi) e della silice; il dosaggio del gas carbonico legato ai carbonati; il dosaggio per perdita al fuoco dell'acqua d'assorbimento e di costituzione e delle sostanze organiche eventualmente presenti. Tale analisi può essere integrata da una determinazione per via stechiometrica della percentuale di carbonato di Ca; il residuo insolubile dà la percentuale dell'aggregato. Con questi metodi tradizionali di determinazione delle caratteristiche chimiche non è però possibile giungere ad identificare convenientemente il tipo di legante presente e l'interazione con altri elementi costitutivi, quali il coccio pesto e la silice.

All'indagine tradizionale è possibile affiancare tecniche che si basano sul riconoscimento e sul dosaggio dei vari elementi per via atomica. Tali tecniche uniscono alla grande precisione la caratteristica di poter utilizzare campioni minimi di materiale (bastano infatti generalmente mg 100-150 di sostanza per effettuare una serie completa di analisi).

15) Analisi spettrofotometriche - Si basano sulla proprietà dei corpi di assorbire ed emettere radiazioni di lunghezza d'onda peculiare nei campi del visibile, dell'ultravioletto e dell'infrarosso. Ogni elemento possiede uno spettro caratteristico. Nel campo del visibile (0,4-0,8 micron) e dell'ultravioletto (0,000136-0,4 micron) la spettrofotometria permette l'identificazione ed il dosaggio dei singoli ioni presenti in una soluzione acquosa. Nel campo dell'infrarosso (0,8-400 Nm) vengono identificati i composti organici presenti nel materiale;

16) Microscopia ottica per l'analisi del colore, dei caratteri morfologici e delle caratteristiche specifiche di ciascuna sostanza;

17) Microscopia elettronica consente di individuare la distribuzione dei componenti e dei prodotti di alterazione;

18) Studio petrografico in sezione sottile per analizzare sezioni di materiale di spessore molto ridotto ed osservate al microscopio elettronico a scansione (SEM);

19) Fluorescenza ai raggi X (spettrometria da fluorescenza da raggi X - XRF) - Permette di ricavare dati qualitativi e quantitativi sulla presenza della maggior parte degli elementi atomici elementari, a secco o in soluzione.

20) Analisi conduttometriche per la valutazione della presenza di sali solubili in acqua presenti in un campione senza stabilire il tipo di sale eventualmente presente.

Nei processi di analisi dei campioni sono richieste anche le seguenti prove fisiche e meccaniche:

21) Valutazione della porosità con porosimetri a mercurio e picnometri Beckman in grado di definire, conseguentemente, il livello di permeabilità all'acqua e quindi lo stato di degrado di un materiale;

22) Analisi granulometrica con setacci a maglie da 60 a 400 micrometri per la definizione della distribuzione del materiale e lo studio dei parametri conseguenti;

23) Capacità di imbibizione definita con il controllo del peso prima e dopo l'immersione dei vari campioni di materiali. La superficie viene cosparsa con tintura liquida che viene condotta verso le fessurazioni e verso le porosità superficiali. Viene applicato un rilevatore per individuare la presenza e l'ubicazione dei difetti;

24) Assorbimento per capillarità misurata su campioni posti a contatto con una superficie liquida;

25) Prove di compressione, taglio e trazione eseguite sui campioni di vari materiali per la definizione delle caratteristiche di ciascun elemento.

Nel secondo caso si utilizzeranno tecnologie di analisi dei materiali o degli elementi da sottoporre ad opere di demolizione ispezionando direttamente la morfologia muraria, servendosi di prove leggermente distruttive.

A questa seconda categoria appartengono le seguenti tecnologie:

1) Martinetti piatti che misura lo stato di sollecitazione basandosi sullo stato tensionale in un punto della struttura. Tale misura si ottiene introducendo un martinetto piatto in un taglio effettuato lungo un giunto di malta. A fine prova lo strumento può essere facilmente rimosso e il giunto eventualmente risarcito. Lo stato di sforzo può essere determinato grazie al rilassamento causato dal taglio perpendicolare alla superficie muraria; il rilascio, infatti, determina una parziale chiusura del taglio. La prova prosegue ponendo il martinetto piatto nell'apertura e aumentando la pressione in modo da riportare i lembi della fessura alla distanza originaria, misurata prima del taglio. La parte interessata dall'operazione può essere strumentata con estensimetri rimovibili. In tal modo è possibile misurare con precisione gli spostamenti prodotti dal taglio e dal martinetto durante la prova;

2) Sclerometro a pendolo consiste nel colpire la superficie del calcestruzzo con una massa guidata da

una molla e la distanza di fine corsa viene espressa in valori di resistenza. In questo modo viene misurata la durezza superficiale;

3) Pull-off test consiste nell'applicare una sonda circolare d'acciaio alla superficie del calcestruzzo con della resina epossidica. Si applica poi una forza di trazione alla sonda aderente, fino alla rottura del calcestruzzo per trazione. La resistenza alla compressione può essere misurata tramite i grafici della calibratura;

4) Prove penetrometriche statiche si basano sulla misura dello sforzo necessario per far penetrare, a velocità uniforme, nel terreno, un'asta con cono terminale di area superficiale di 10 cm^2 e una conicità di 60°;

5) Prove penetrometriche dinamiche si basano sulla misura dei colpi necessari per infliggere per 10 cm nel terreno una punta conica collegata alla superficie da una batteria di aste. Le misure devono essere eseguite senza soluzione di continuità a partire dal piano di campagna; ogni 10 cm di profondità si rileva il valore del numero di colpi necessari all'infissione. Norme standard europee definiscono le caratteristiche geometriche della punta, il peso e la corsa della massa battente: punta conica da 10 cm^2, maglio (peso della massa battente) da 30 kg e altezza di caduta (corsa) di cm 20;

6) Vane Test utilizzabile per la determinazione in sito della resistenza a taglio di terreni coerenti. La prova consiste nel misurare la coppia di torsione che si ottiene infiggendo ad una data profondità del terreno un'asta terminante con aletta e facendola ruotare; sulla superficie di rotazione si sviluppa una reazione che consente la determinazione della resistenza al taglio;

7) Incisione statica si serve di una sonda di penetrazione (a punta piccola) che viene spinta meccanicamente attraverso la superficie di un materiale, solitamente metallo, sotto un carico specifico. Si misura la profondità dell'incisione e si può valutare la resistenza del materiale.

Le prove di tipo meccanico si potranno realizzare anche a consolidamento effettuato per verificarne l'effettiva riuscita.

Art. 11.2
INDAGINI PRELIMINARI AI LAVORI DI RESTAURO

Generalità

Prima di dare inizio a qualsiasi tipo di lavorazione su manufatti di particolare interesse storico-artistico, l'Appaltatore, se previsto negli elaborati di progetto o espressamente richiesto dalla Direzione dei Lavori in relazione a controlli e collaudi in corso d'opera, sarà tenuto ad effettuare su di essi tutte quelle operazioni che, finalizzate alla sistematica e scientifica acquisizione di dati certi inerenti lo stato di conservazione o i loro processi di alterazione e di degrado, possano consentire una diagnosi corretta ed accurata dei meccanismi che provocano il deperimento al fine d'intervenire su di essi con i rimedi più efficaci.

La diagnosi sarà effettuata commissionando, esclusivamente a laboratori riconosciuti ed autorizzati dagli organi preposti alla tutela del bene in oggetto, l'esecuzione di una specifica serie di prove di laboratorio e di analisi da svolgere "in situ" e/o all'interno del laboratorio.

Le analisi di laboratorio saranno effettuate su campioni prelevati dal monumento in zone scelte di volta in volta tra quelle che presentano un certo tipo di alterazione. Ne segue la necessità che questi prelievi siano effettuati con cognizione di causa dopo un attento esame visivo e una precisa localizzazione del prelievo stesso sulle tavole del rilievo. Analoga esigenza di correttezza operativa esiste per quanto riguarda i criteri di prelievo.

I prelievi in superficie si effettueranno tramite l'uso di bisturi o scalpelli, pennelli a seta morbida, trattandosi generalmente di materiale polverulento, incoerente e coerente.

Quelli in profondità, mediante carotatrice a secco e a basso numero di giri, onde evitare il surriscaldamento; mediante carotaggio umido, invece, in casi estremi, ricordandosi di citarlo per non alterare i risultati delle indagini successive causati dall'uso dell'acqua di raffreddamento.

Dopo il prelievo, i campioni dovranno essere chiusi ermeticamente in appositi contenitori di materiale inerte avendo cura, precedentemente, di pesarli e contrassegnarli. È necessario misurare immediatamente il contenuto d'acqua libera nel campione possibilmente a piè d'opera.

I prelievi da analizzare saranno effettuati non solo sulle zone nelle quali l'alterazione si manifesta con diversa morfologia, ma anche a quote e a livelli diversi in modo da avere informazioni anche sull'estensione e sull'entità di materiale alterato.

Durante il campionamento, oltre alle consuete cautele, sarà necessario non modificare lo stato originario del manufatto e dei luoghi non arrecando danno alcuno alle strutture. Inoltre, lo spostamento delle attrezzature per prelevare i campioni dal terreno o dalle murature avverrà nel massimo rispetto dello stato

dei luoghi. Terminati i lavori, dovrà essere effettuata la rimozione di qualsiasi residuo di lavorazione e la perfetta pulizia dei luoghi.

Tecniche e strumenti

Le indagini da effettuare sull'esistente potranno prevedere il prelievo di limitate porzioni del materiale da esaminare solo dietro specifica autorizzazione e quando, a parere della Direzione dei Lavori, non sia possibile procedere in maniera differente per poter acquisire nozioni indispensabili ai lavori di conservazione. In ogni caso non sarà autorizzato il ricorso sistematico a tecniche di tipo distruttivo. Le metodologie di indagine, infatti, verranno distinte e scelte in base alla loro effetto distruttivo al fine di privilegiare l'utilizzo delle tecniche non distruttive, o minimamente distruttive.

Le prove non distruttive si svolgeranno in situ senza la necessità di ricorrere a prelievi, mentre quelle minimamente distruttive andranno eseguite con prelievi di pochi grammi di materiale; questi ultimi potranno essere recuperati a terra, a seguito del loro avvenuto distacco, o in prossimità delle parti più degradate.

L'Appaltatore, in ogni caso, dovrà evitare che gli interventi apparentemente non distruttivi, agendo direttamente sul manufatto con sollecitazioni di varia natura (elettromagnetica, acustica, radioattiva, ecc.), possono risultare dannosi se non andranno dosati opportunamente o se saranno usati in modo improprio.

Ogni tipo di indagine dovrà essere preventivamente concordata con la Direzione dei Lavori in relazione al tipo di lavori da effettuare e alla zona esatta in cui effettuare il prelievo. Particolari indagini ed analisi, ove richiesto, andranno affidate ad istituti e laboratori specializzati che dovranno operare secondo la vigente normativa e conformemente alle più recenti indicazioni NORMAL o alle norme UNI Beni Culturali. La scelta degli operatori dovrà essere sempre concordata ed approvata dal progettista, dalla Direzione dei Lavori e dagli organi preposti alla tutela del bene oggetto dell'intervento.

Art. 11.3
INDAGINI PRELIMINARI AGLI INTERVENTI DI DEUMIDIFICAZIONE

Generalità

Individuazione delle cause - L'individuazione e la classificazione delle cause scatenanti il fenomeno potranno avvenire utilizzando una serie di indagini, semplici e più complesse da impiegarsi a seconda dei casi.

Il fenomeno potrà essere facilmente individuato anche tramite una semplice indagine visiva tenendo presenti le indicazioni di seguito riportate.

a) Umidità di tipo ascendente: è indipendente dalla stagione, sale sulle murature sino ad una altezza di circa m 2-3 impregnandole per tutto lo spessore. Scompare in un tempo piuttosto lungo, 3-4 anni, avendone chiaramente eliminata la causa. Può essere alimentata da falda freatica o derivare da altre cause quali acque disperse e perdite occasionali. Nel primo caso i valori di umidità risultano essenzialmente simili in tutte le membrature murarie costruite con materiali analoghi; l'altezza di risalita è costante nel tempo ed è chiaramente massima nelle esposizioni meno soleggiate (nord, nordest) o ventilate e minima in quelle meglio esposte (sud); in linea di massima il fenomeno è facilmente verificabile su altri edifici realizzati con caratteristiche costruttive analoghe, edificati nella medesima zona. Nel secondo caso il fenomeno si presenta concentrato solo in alcune murature o parti di muratura; l'altezza di risalita non è costante nel tempo (oscillazioni annue); il fenomeno si verifica esclusivamente in un singolo edificio o in edifici adiacenti o comunque molto prossimi.

Un dato da non dimenticare è che l'umidità tende chiaramente a risalire, cioè a divenire umidità ascendente, solo quando è sostenuta da una colonna capillare che ha la sua base nell'acqua sotterranea. In caso contrario l'invasione dell'umidità è di tipo gravitazionale, diretta cioè verso il basso; diviene ascendente solo se il muro nella parte inferiore è già saturo. L'umidità ascendente avanza abbastanza veloce nei primi decimetri e in seguito sempre più lentamente poiché l'evaporazione superficiale la contrasta. Logicamente quanta più acqua evapora da un muro, tanto più si riduce l'altezza di risalita.

b) Umidità di condensazione: si ripresenta ogni anno alla stessa stagione e si trova sulla superficie dell'edificio a qualunque altezza. È facilmente eliminabile tramite il calore e la ventilazione, ma può ripresentarsi con facilità.

Difficile eseguire una diagnosi, le macchie al momento dell'osservazione possono infatti essere asciutte e l'umidità di condensazione può facilmente confondersi con altri tipi di umidità.

c) Umidità di percolamento: può essere dovuta a particolari condizioni atmosferiche (pioggia, neve, nebbia) o a pluviali, tetti, tubazioni poco funzionali o addirittura rotti.

- Umidità da acqua piovana - le cause delle infiltrazioni possono essere molteplici: fessurazioni dell'intonaco, distacco tra materiali di caratteristiche diverse (per esempio tra le strutture portanti e i tamponamenti), difetti degli intonaci (di composizione o di coesione tra intonaco e supporto), degrado della malta, difetti di connessione tra gli infissi e le murature.

- Se le infiltrazioni sono dovute a cause localizzate, anche le manifestazioni di umidità saranno localizzate. L'acqua a causa della sua mobilità e continua migrazione può comunque riapparire anche molto lontano dal punto di penetrazione. Al contrario, nel caso in cui le infiltrazioni siano dovute a difetti complessivi dell'edificio, le manifestazioni appaiono su tutta la facciata, generalmente quella esposta alla pioggia battente.

- Le macchie di umidità legate alle precipitazioni atmosferiche sono molto accentuate in caso di pioggia, tendono normalmente a scomparire dopo un periodo di bel tempo. Le macchie sono prevalentemente esterne dato che è molto improbabile il passaggio della pioggia nelle murature se non quando si è in presenza di crepe o fessurazioni. Il grado di umidità è decrescente dall'esterno all'interno della muratura e dall'alto verso i basso: il rapporto è l'inverso di quello che si avrebbe nel caso di umidità ascensionale.

- Umidità dovuta a perdite e rotture - si può manifestare in varie parti dell'edificio con macchie localizzate interne ed esterne. Quando l'umidità è visibile in prossimità del punto di infiltrazione è più facile diagnosticare il guasto e porvi rimedio, ma è più frequente che la macchia compaia lontano dalla sua origine a causa della migrazione interna dell'acqua.

In mancanza di dati ben visibili ed esaurienti (per esempio macchie localizzate, pluviali decisamente fuori uso) è necessario procedere ad una sistematica e puntuale ispezione del perimetro dell'edificio, verificando se pozzi, cisterne, fognature risultano in buone condizioni o perdano visibilmente;

ispezionando gli impianti di raccolta ed allontanamento delle acque stradali e piovane, verificando con adatte strumentazioni le eventuali perdite delle tubazioni.

In edifici non di recente costruzione il più delle volte le cause vanno logicamente sommandosi; ascensione capillare, acque disperse, impianti tecnologici rotti o inadeguati, locali mal aerati sono una serie di effetti che concorrono in modo più o meno grave al danneggiamento della muratura.

Tecniche di misura dell'umidità

Sarà opportuno, prima di dare il via al progetto, di intervento volto alla eliminazione del fenomeno dell'umidità e/o delle cause determinanti la patologia, predisporre una campagna diagnostica di conoscenza volta a determinare con più precisione alcune caratteristiche e peculiarità del fenomeno in oggetto. Il progetto di diagnostica ha lo scopo di individuare le aree maggiormente colpite dal fenomeno dell'umidità e quindi di trovare delle possibili soluzioni da applicare per risolvere il problema. Può essere essenzialmente organizzato in tre differenti fasi.

- Sopralluogo e valutazione delle condizioni del manufatto dedicando particolare attenzione a tutte le condizioni al contorno che andranno particolarmente verificate: condizioni climatiche della zona (stagionali e dei periodi precedenti alla fase di rilievo), esposizione e soleggiamento, sistema idrico della zona, di approvvigionamento, di raccolta e smaltimento delle acque, morfologia e caratteristiche geologiche del terreno, identificazione della falda freatica, verifica dell'integrità del sistema delle coperture, verifica dell'esistenza di intercapedini e/o vespai, stato di conservazione delle superfici, stato di ventilazione dei locali da analizzare, accessibilità e condizioni di misura.
- Definizione delle operazioni di rilievo diagnostico sulla base delle informazioni acquisite nella prima fase ed acquisizione dei dati in campagna tenendo in considerazione: le condizioni climatiche al momento delle analisi, orario, condizioni barometriche, soleggiamento, eventuali errori accidentali e di sistema.
- Fase di elaborazione dei dati a tavolino e in laboratorio utili alla stesura della relazione finale indicante i risultati ottenuti correlando tutte le informazioni acquisite.

Seguendo un iter selettivo saranno in questo modo evitate indagini a tutto campo che il più delle volte restituiscono un quadro generale complesso, eterogeneo ed illeggibile, e pertanto inutilizzabile per la stesura di un corretto progetto di intervento.

La ricerca diagnostica svolta in cantiere, quale prima fase di conoscenza diretta dovrà dare garanzie di economicità, praticità e velocità, utilizzando apparecchiatura non eccessivamente complesse di facile utilizzo ed applicabilità. Apparecchiature in grado di fornirci indicazioni a carattere comparativo, in grado di determinare la differenza di comportamento tra una muratura sana ed una malata dello stesso edificio.

Sarà inoltre indispensabile conoscere il contenuto d'acqua presente in una struttura muraria; tale valore è legato non tanto alla capacità del materiale di assorbire acqua, quanto piuttosto alla sua attitudine a evaporarla più o meno velocemente.

Per una muratura in mattoni pieni, il livello di guardia deve essere del 2,5-3,0% in peso; sotto questo limite, purché il locale sia aerato, non si producono danni igienici né alle persone né alle cose.

Una prima ricerca diagnostica dovrà riguardare:

- le misure igrometriche;
- le misure del contenuto d'acqua nelle strutture;
- i rilevatori di condensazione;
- le misure della temperatura dell'aria;
- le misure della temperatura superficiale.

I tipi di analisi diagnostiche potranno riguardare direttamente o indirettamente il manufatto oggetto di studio, in modo assolutamente non distruttivo, o relativamente distruttivo, tramite quindi il prelievo di campioni più o meno rilevanti.

Misure igrometriche o dell'umidità relativa

I valori di umidità relativa dovrebbero, di norma, essere compresi tra il 35% ed il 70%; l'umidità relativa esprime il rapporto percentuale fra l'umidità effettivamente contenuta nell'aria ad una data temperatura e l'umidità massima che potenzialmente potrebbe esservi contenuta, sempre alla stessa temperatura.

I principi fisici su cui si basano gli strumenti di rilevamento sono:

- la variazione dimensionale di elementi organici (capelli, membrane) con il variare dell'umidità;
- la variazione della resistenza elettrica di sensori realizzati con impasti di sali igroscopici in funzione dell'umidità relativa;
- la variazione dell'impedenza elettrica di semiconduttori in funzione dell'umidità relativa;
- la formazione di condensazione su una superficie in funzione della sua temperatura.

Si potranno in genere utilizzare essenzialmente due strumenti:

- l'igrografo a capello, derivato dall'igrometro a capello, dal quale differisce solo per la possibilità di registrare immediatamente i dati relativi all'umidità, tramite un apposito apparecchio a tamburo; è basato sulla proprietà dei capelli umani e di certe fibre organiche di aumentare o diminuire di lunghezza con il variare dell'umidità dell'aria. I movimenti dei capelli, opportunamente amplificati, vengono riportati su indice numerico.

  La registrazione dei dati può essere giornaliera, settimanale o mensile. Accoppiato con un termometro a lamina bimetallica, può dare anche la rilevazione della temperatura dell'aria trasformandosi così in un

termoigrografo.
I limiti dello strumento stanno nella facile staratura a cui è soggetto, per cui se ne consiglia una taratura periodica circa ogni tre mesi. Risulta estremamente utile e pratico nell'utilizzo in cantiere.

- lo psicrometro è uno strumento sufficientemente preciso, pratico e funzionale composto da due termometri uguali uno con bulbo libero e asciutto, l'altro avvolto in una pezzuola che deve essere mantenuta bagnata. Con una leggera ventilazione si accelera l'evaporazione della pezzuola provocando il raffreddamento del bulbo del termometro bagnato, mentre l'altro, asciutto, rimane insensibile al movimento dell'aria. La differenza di temperatura tra i due termometri sarà tanto maggiore quanto più forte è l'evaporazione dell'acqua, cioè quanto più l'aria è asciutta. Lo scarto termico tra i due termometri permette quindi di calcolare l'umidità relativa dell'aria con molta esattezza. Lo scarto risulterà uguale a zero quando l'umidità raggiunge il 100%. Lo strumento non è utilizzabile con temperature vicine a 0 gradi centigradi, in quanto il bulbo gelerebbe.
  Con l'aiuto della tabella psicrometrica si può immediatamente stabilire il tenore igrometrico dell'aria. È possibile incorporare nello strumento un elaboratore elettronico in grado di fornire oltre all'umidità relativa, la temperatura dell'aria, l'umidità assoluta, la temperatura di rugiada.

Misure del contenuto d'acqua

Metodi indiretti - Prevedono l'utilizzo di strumentazioni assolutamente non distruttive, completamente rispettose della materia, da impiegarsi in cantiere quale prima e indispensabile ma non esaustiva indagine conoscitiva.

- *Misuratori a lettura di resistenza elettrica* : forniscono la lettura delle variazioni di resistenza elettrica fra elettrodi posti sulla muratura. Tale resistenza è influenzata dall'umidità, maggiore è il contenuto d'acqua e maggiore è la conducibilità elettrica. La misura può essere effettuata solo superficialmente ed è poco precisa, dipende dai materiali ed è molto influenzata dalla eventuale presenza di sali. Sono strumenti pratici, agili e veloci sicuramente utili per realizzare una prima fase esplorativa, tralasciando l'affidabilità dell'esatta misurazione, valutando i valori estremi della scala di riferimento presente sullo strumento.

- *Misuratori a lettura di costante dielettrica* : si basano sulla lettura della costante dielettrica tra due elettrodi standard appoggiati alla muratura. Avendo l'acqua costante dielettrica 30-40 volte più elevata degli altri materiali, sarà facile per lo strumento rilevare anche piccole quantità di acqua presenti nei materiali edili. La misurazione risulta meno influenzata dalla presenza di sali, ma si tratta sempre di un tipo di misurazione superficiale, difficilmente impiegabile su superfici scabre.

- *Misuratori del contenuto d'acqua a neutroni* : può essere impiegato solo per studi limitati a piccole estensioni. Se si fa attraversare il materiale in oggetto da un fascio di neutroni, o meglio microonde, si avrà una attenuazione della loro energia iniziale a causa dell'acqua contenuta nel materiale stesso. Per fare tale tipo di rilevazione basta porre un ricevitore o di fronte alla sorgente, dalla parte opposta della struttura in esame (misura per trasparenza), oppure dalla stessa parte (misura per riflessione).

Metodi diretti - Prevedono, ovviamente, analisi di laboratorio da effettuarsi su campioni di muratura estratti mediante carotaggi o perforazioni. Certamente utili là dove è necessario dare precise risposte di tipo quantitativo, sempre che i prelievi siano indirizzati in funzione di risposte quantitative già raccolte mediante indagini non distruttive, al fine di ridurre al massimo il rischio di effettuare sondaggi localizzati in punti che risultano in seguito non rappresentativi.

- *Metodo ponderale* : certamente il sistema più preciso attualmente a disposizione del tecnico-operatore.

Il contenuto d'acqua in un materiale viene determinato calcolando la differenza tra il peso dello stato umido ed il peso dello stato secco. Il metodo fornisce dati esatti sul singolo campione, ma non è consigliabile risalire ad un valore di riferimento per l'intera muratura. Per ottenere risultati attendibili si devono eseguire numerosi prelievi tramite carotaggio con trapani a basso numero di giri (150 giri/min) e, per carote profonde (oltre cm 100), con carotatrici al widia. I prelievi andranno effettuati a differenti altezze e sezioni verticali della muratura (primo campione in superficie, secondo campione a cm 15-20 di profondità). I campioni vengono immediatamente pesati con bilancia di precisione, successivamente essiccati, avendo l'accortezza di non superare la temperatura di 110 ºC e quindi ripesati valutando la quantità d'acqua contenuta nel materiale. Tale quantità andrà quindi riferita percentualmente al peso o al volume del campione in esame.

- *Metodo del carburo di calcio:* se un campione prelevato dalla muratura viene mescolato con del carburo di calcio (CaC_2), si sviluppa dell'acetilene (C_2H_2) in quantità strettamente legata all'acqua presente nel campione. Forzando la reazione in ambiente chiuso sarà possibile misurare la pressione esercitata tramite manometro. Lo sviluppo di acetilene è direttamente proporzionale alla quantità d'acqua, al valore della quale è possibile risalire ammesso di conoscere la quantità standard del materiale esaminato e del carburo di calcio.

Rilevatori di condensazione - Di norma le condizioni favorevoli al verificarsi della condensazione sono stagionali, ma possono anche essere di breve durata. È un fenomeno difficile da cogliere in atto. Esistono

quindi dei rilevatori che, collegati ad un registratore, permettono di conoscere la frequenza e la durata del fenomeno.

- *Rilevatori di condensazione a variazione di resistenza* : il funzionamento è basato sul principio che la resistenza elettrica che passa tra due elettrodi, molto vicini tra loro e collegati da una basetta isolante a bassa inerzia termica, fissata al muro, tende a precipitare con il fenomeno della condensazione dell'acqua sulla basetta. In pratica, se la resistenza fra i due elettrodi è elevata, la basetta è asciutta e quindi non siamo in presenza di condensazione. Bisogna fare attenzione che la basetta sia pulita e priva di sali, poiché si verrebbero a segnalare fenomeni di igroscopicità e non di condensazione.

- *Rilevatori di condensazione ed appannamento* : permettono di misurare l'attenuazione che subisce un fascio di luce ad infrarossi dopo aver colpito una piastrina metallica fissata sulla superficie in esame; infatti se c'è condensazione, l'acqua depositata sulla piastrina assorbe parte del fascio di infrarossi che la colpisce e il rilevatore segnalerà una riduzione di intensità del fascio riflesso.

Misure di temperatura dell'aria

Termometri a mercurio o ad alcool : strumenti universalmente conosciuti, basati sul principio della dilatazione termica degli elementi. Normalmente utilizzati in laboratorio per la taratura ed il controllo degli altri tipi di strumenti.

Termometri a lamina bimetallica : il principio di funzionamento si basa sulla deformazione che subisce una lamina bimetallica al variare della temperatura. La lamina è composta da due strisce metalliche sovrapposte e saldate fra loro, con diverso coefficiente di dilatazione termica. Strumento robusto di modesta precisione.

Termometri a termocoppia : ottimi strumenti nel caso di registrazioni di temperatura prolungate nel tempo.

Due giunzioni di due metalli diversi vengono mantenute a temperature differenti, cosicché tra di esse si viene a stabilire una differenza di potenziale. Se una delle due giunzioni viene mantenuta ad una temperatura nota, si potrà risalire alla temperatura dell'altra, misurando la differenza di potenziale. È uno strumento stabile nel tempo, non soggetto ad invecchiamento, in grado di rilevare anche misure puntiformi, in quanto l'elemento sensibile è la giunzione di due fili sottilissimi. Lo svantaggio risiede principalmente nella difficoltà a mantenere costante la temperatura di riferimento.

Termometri a termistori o a semi conduttori : si rileva la temperatura attraverso un sensore costituito da un elemento che varia la sua resistenza al variare della temperatura. Conoscendo quindi la resistenza elettrica si potrà risalire alla temperatura dell'aria. È attualmente uno degli strumenti più utili e pratici data la facilità e la precisione con la quale oggi si può misurare una variazione di resistenza elettrica.

Misure di temperature superficiali

Qualsiasi strumento che misura la temperatura dell'aria può misurare anche la temperatura superficiale, a patto di stabilire un contatto perfetto tra elemento sensibile e struttura, senza che il termometro venga influenzato dalla temperatura dell'aria.

Si possono pertanto utilizzare i termometri a termocoppia, a termistori o a semiconduttori. Per limitare l'influenza della temperatura dell'aria, l'elemento sensibile viene inserito in un cono di argilla precedentemente applicato sulla superficie muraria.

Per misurare la temperatura interna di una struttura muraria basta inserire l'elemento sensibile all'interno di un foro di opportune dimensioni, avendo cura di riempire il foro, per tutta la sua lunghezza, con del materiale compatto in modo che la misurazione non possa venire influenzata dalla temperatura interna dell'aria. Strumenti specifici per misurare la temperatura superficiale dei materiali risultano essere i termometri a raggi infrarossi.

Ogni corpo infatti emette raggi infrarossi. Se tali raggi si convogliano con un sistema ottico su un termometro a termocoppia ad alta amplificazione, si può conoscere istantaneamente la temperatura di quel corpo.

Misure contemporanee di differenti variabili e relativa registrazione

Si potranno utilizzare essenzialmente tre strumenti che ovviamente non restituiscono dati in tempo reale e che devono essere posizionati in situ per periodi prestabiliti.

- *Termoigrografo* : strumento che legge e trascrive l'umidità relativa e le temperature, è costituito da un'unità di acquisizione e da un'unità di registrazione. Quest'ultima è formata da un cilindro sul quale viene adagiato un apposito tabulato in carta sul quale un ago traccia l'andamento giornaliero dell'umidità relativa e della temperatura. La velocità di rotazione del cilindro è inversamente proporzionale alla precisione che si vuole ottenere in fase di registrazione.

- *Termoigrometro* : apparecchio capace di registrare mediante apposite sonde l'umidità assoluta (da 0,1 a 150 g di acqua per kg di aria), il punto di rugiada (da -40 a +60 °C), l'umidità relativa (dal 15 al 90%) e la

temperatura dell'aria (da -40 a +120 °C). Lo strumento può essere dotato di un dispositivo di memorizzazione dei valori massimi e minimi registrati durante la rilevazione.

- *Hygrotest* : strumento che misura l'umidità relativa e la temperatura ambiente reagendo molto rapidamente alle variazioni di umidità. Il sensore dell'umidità relativa è del tipo a condensatore a film sottile, il che permette una reazione molto rapida alle variazioni di umidità, unita ad una precisione piuttosto elevata. Sul mercato esistono vari modelli di termoigrometri digitali con caratteristiche pressoché equivalenti.

CAPITOLO 12

MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 12.1
PULITURA DEI MATERIALI

Generalità

La pulitura consiste in una serie di operazioni per rimuovere dalla superficie di un materiale le sostanze estranee, patogene generatrici di degrado e si avvale di metodi fisici e/o chimici da impiegare con gradualità e intensità diversa in rapporto al tipo di sostanza che si intende eliminare.

Per questo motivo risulta certamente un'operazione tra le più complesse e delicate all'interno del progetto di conservazione e quindi necessita di un'attenta analisi del quadro patologico generale, di un'approfondita conoscenza della specifica natura del degrado, dello stato di consistenza fisico-materica dei manufatti. Un livello di conoscenza indispensabile per verificare la natura del supporto e dell'agente patogeno, per determinare il processo chimico che innesca il degrado e, di conseguenza, la scelta dei prodotti e delle metodologie più appropriati di intervento (raccomandazioni NORMAL).

All'Appaltatore sarà, quindi, vietato effettuare qualsiasi tipo di operazione e l'utilizzo di prodotti, anche prescritti, senza la preventiva esecuzione di prove applicative o esplicita autorizzazione della Direzione dei Lavori. In ogni caso ciascun intervento di pulitura dovrà esclusivamente preoccuparsi di eliminare tutte quelle forme patologiche in grado di generare degrado al manufatto senza pensare quindi all'aspetto estetico e cromatico post-intervento. Qualsiasi operazione di pulitura infatti genera un'azione comunque abrasiva nei confronti dei materiali, andando sempre e in ogni modo ad intaccare (seppur minimamente) la loro pellicola naturale (pelle) che si dovrà cercare di conservare integralmente. I singoli interventi vanno realizzati puntualmente, mai in modo generalizzato, partendo sempre e comunque da operazioni più blande passando via via a quelle più forti ed aggressive.

In particolare fra i manufatti impiegati in edilizia i materiali a pasta porosa (pietre, marmi, cotti) sono quelli che risentono maggiormente dell'interazione con gli agenti endogeni ed esogeni. La loro superficie, già profondamente caratterizzata e segnata superficialmente dalla eventuale lavorazione, diviene, una volta in opera, terreno di una serie delicatissima di modificazioni, legate alle condizioni al contorno e determinate dall'esposizione agli agenti atmosferici. In primo luogo a contatto con l'aria si ha una variazione delle caratteristiche chimiche e fisiche della superficie, dove si forma, nell'arco di anni, una patina ossidata più o meno levigata. La patina può esercitare un'azione protettiva sul materiale retrostante, ne determina la facies cromatica e, in definitiva, ne caratterizza l'effetto estetico. La patina naturale è il prodotto di un lento processo di microvariazioni ed è quindi una peculiarità del materiale storico; non solo, ma la sua formazione su manufatti esposti alle attuali atmosfere urbane è totalmente pregiudicata dall'azione delle sostanze inquinanti che provocano un deterioramento degli strati esterni molto più rapido della genesi della patina.

Al naturale processo irreversibile di graduale formazione di patine superficiali non deteriogene si sono sostituiti, negli ultimi decenni, meccanismi di profonda alterazione innescati dalle sostanze acide presenti nell'atmosfera inquinata. Sostanze che hanno una grande affinità con acqua e con la maggioranza dei materiali a pasta porosa. La formazione di croste o la disgregazione superficiale sono i risultati più evidenti di questa interazione.

La pulitura dei materiali porosi deve quindi in primo luogo rimuovere dalla loro superficie le sostanze patogene, rispettando la patina naturale, quando esista ancora, ed allontanando i prodotti di reazione (croste nere, efflorescenze, macchie) che possono proseguire l'azione di deterioramento. Inoltre, dal momento che nella maggior parte dei casi si interviene sta materiale già profondamente degradato, il trattamento di pulitura deve essere attentamente calibrato: non deve provocare un ulteriore indebolimento, a livello micro o macroscopico, esercitando un'azione troppo incisiva; non deve asportare frammenti indeboliti, decoesionati o esfoliati; non deve attivare sostanze che possono risultare dannose; deve arrestarsi, per proseguire con altre tecniche, qualora l'asportazione dei depositi possa compromettere l'integrità del materiale.

Valutazione del sistema di pulitura

La pulitura consisterà nella rimozione di materiale indesiderato presente sulla superficie dell'oggetto o in prossimità della stessa. La superficie di un oggetto verrà pulita sia per la sua conservazione e/o

manutenzione sia per migliorarne la leggibilità.

Un oggetto del patrimonio culturale è insostituibile e la pulitura è finalizzata alla sua conservazione. Una valutazione sbagliata dei problemi tecnici che possono verificarsi durante la pulitura può causare danni irreversibili all'oggetto. I beni culturali dovrebbero essere puliti utilizzando la procedura meno invasiva/distruttiva al fine di preservarli nelle migliori condizioni. Inoltre, un intervento inadeguato o inappropriato può causare o accelerare futuri processi di deterioramento, o eliminare materiali non documentati o che consentirebbero una maggiore comprensione della storia dell'oggetto.

I materiali da rimuovere possono includere prodotti di alterazione dei materiali costitutivi, inquinanti particolati dell'aria, polvere, efflorescenze saline, incrostazioni parzialmente o totalmente solubili, strati di materiali intenzionalmente applicati che sono inappropriati o non più funzionali, biofilm, licheni, muschi.

La pulitura, come parte del piano di conservazione, si baserà sulla individuazione dei materiali che si devono rimuovere e dei materiali che si devono conservare.

Per soddisfare questo obiettivo, sarà necessario trovare il giusto equilibrio tra i seguenti requisiti: selettività, efficacia e controllabilità.

Prima di effettuare la pulitura si valuterà l'efficacia e il potenziale danno (nocività) eseguendo dei test di prova in aree predeterminate.

La norma UNI EN 17138 - "Conservazione del Patrimonio Culturale - Metodi e materiali per la pulitura di materiali inorganici porosi" descrive i sistemi di pulitura fornendo un elenco di specifiche tecniche utili per la loro selezione e ottimizzazione al fine di consentire una corretta e sistematica valutazione. Per "materiale inorganico poroso" s'intende materiale comprendente pietre naturali, ad esempio arenaria, calcare, marmo, granito, gneiss, gesso e materiali artificiali, come malta, intonaco, mattone, ceramica, cemento e altri.

Si seguirà quindi lo standard normativo UNI che illustra la metodologia e i requisiti per la pulitura particolarmente applicabili alla pietra naturale, alla ceramica, all'intonaco, alle malte e al calcestruzzo, inteso come guida per tutti i professionisti della conservazione (architetti, ispettori, conservatori/restauratori, esperti scientifici della conservazione, curatori, ecc.) coinvolti nella conservazione degli oggetti.

L'obiettivo della pulitura potrà consistere nella rimozione di qualsiasi combinazione di materiali indesiderati, quali: rivestimenti protettivi degradati, materiali superficiali o sub-superficiali, che costituiscono una minaccia presente o futura per la conservazione, materiali che impediscono la leggibilità dell'oggetto o che lo deturpano, depositi giudicati incompatibili con la natura storica dell'oggetto.

Sistemi di pulitura

Un primo livello di pulitura tende a rimuovere essenzialmente i depositi incoerenti (generalmente formati da particellato atmosferico, carbonioso o terroso) che si accumulano per gravità o dopo essere state veicolate da acqua atmosferica o di risalita (efflorescenze saline) e che non realizzano alcun tipo di coesione o di reazione con il materiale sottostante. Questo tipo di deposito possiede una debole potenzialità patogena, che varia moltissimo in rapporto alla composizione delle sostanze e al materiale su cui si sedimentano, anche i tempi di aggressione possono essere differenti, e dipendono dalla presenza o meno di sostanze attivatrici (per lo più l'acqua, che entra in quasi tutte le reazioni patogene) o catalizzatrici.

Un secondo livello di pulitura prevede la rimozione di depositi composti esclusivamente o prevalentemente da sostanze allogene che, tendono a solidarizzarsi alla superficie del manufatto con un legame essenzialmente meccanico, senza intaccare (o intaccando in minima parte) la natura chimica del materiale. L'entità e la coesione di questi depositi dipendono dalla porosità del materiale. Le sostanze da rimuovere possono essere ancora particellato atmosferico, penetrato in profondità, magari veicolato da acqua, oppure sali (carbonati) depositati per esempio da acqua di dilavamento, o presenti come macchie.

Un terzo livello di pulitura prevede invece la rimozione dello strato superficiale che si forma sul materiale allorché le sostanze esterne, volatili o solide, si combinano con il materiale di finitura, mutandone la composizione chimica e dando origine a prodotti secondari, di reazione: è il caso dell'ossido di ferro (ruggine) che si forma sulle superfici metalliche, o dei prodotti gessosi, che vengono definiti croste in ragione del loro aspetto, i quali si formano sui materiali lapidei. Perdurando l'apporto delle sostanze patogene dall'esterno, si ha un progresso continuo dell'attacco in profondità, con distacco e caduta delle parti esterne degradate.

Per rimuovere i materiali incoerenti sono sufficienti blandi sistemi meccanici: aspiratori, stracci, scope e spazzole in fibra vegetale, saggina, (meno incisive di quelle in materiale sintetico), aria compressa. Questi metodi possono venire integrati dall'impiego puntuale di bisturi, spatole, piccole spazzole in nailon o metalliche.

Per rimuovere i depositi fortemente coesi e solidarizzati i metodi sopra elencati possono essere integrati da cicli di pulitura più incisivi, che trovano larga applicazione soprattutto nel trattamento dei materiali di rivestimento e, in generale, di pietre, murature, malte e, in molti casi (ad esclusione dei sistemi che impiegano acqua), anche di legno e metalli.

Spray di acqua - A bassa pressione (3-4 atmosfere). Uno dei metodi meno abrasivi; i risultati migliori si

ottengono nebulizzando o, meglio, atomizzando l'acqua, utilizzando appositi ugelli, in numero adeguato alla superficie da pulire: le goccioline d'acqua rimuovono i composti solubili e, data la piccola dimensione, raggiungono capillarmente la superficie da trattare. Non si potranno trattare materiali che possono essere danneggiati dall'acqua (molti tipi di rivestimenti, oltre, naturalmente, a legno e metalli) o che sono formati da sostanze solubili o comunque poco resistenti all'azione solvente dell'acqua (come molte pietre, malte e pitturazioni). Dato che il sistema, per essere efficace, richiede tempi di esercizio piuttosto ampi (1-2 giorni), è opportuno provvedere alla raccolta dell'acqua impiegata in grande quantità, effettuando il trattamento in periodi caldi. E' fondamentale impiegare acqua deionizzata, priva di impurità e di sali in soluzione, che si depositerebbero sulla superficie trattata. Le particelle d'acqua dovranno avere dimensioni medie comprese tra 5 e 10 micron. L'irrorazione utilizzerà una pressione di circa 3 atmosfere. L'operazione dovrà essere effettuata con temperatura esterna di almeno 14 gradi centigradi ed effettuata ad intervalli regolari, in ogni caso il tempo di intervento non dovrà mai eccedere le 4 ore consecutive di apporto d'acqua per evitare l'eccessiva impregnazione da parte delle murature. La produzione di acqua deionizzata si potrà effettuare in cantiere tramite utilizzo di specifica apparecchiatura con gruppo a resine scambio ioniche di portata sufficiente a garantire una corretta continuità di lavoro, gruppo motopompa a rotore in PVC per l'adduzione dell'acqua deionizzata di alimentazione ai nebulizzatori, la formazione di adatti circuiti idraulici con tubi in PVC per la distribuzione ad un sufficiente numero di ugelli nebulizzatori completi di rubinetti per la limitazione del flusso, tubi terminali flessibili con ugelli conici per la regolazione fine della nebbia di uscita. In ogni caso l'adatto tempo di intervento sarà da determinarsi su zone campione a tempi crescenti concordati con la Direzione dei Lavori.

Microsabbiatura - La microsabbiatura di precisione tramite microaeroabrasivo utilizza aria compressa disidratata e ugelli in grado di proiettare inerti di vario tipo sulle superfici da pulire. Si possono utilizzare ugelli di vario diametro (0,4 - 3 mm) da scegliere in rapporto alla pressione d'esercizio (0,5 - 4 atm), alla granulometria dell'inerte, al tipo di supporto da pulire. Gli inerti potranno essere microsfere di vetro o di allumina, corindone bianco, silice micronizzata, del diametro di qualche decina di micron (coefficiente di durezza della scala mohs = 9; dimensioni sfere 100-150-180-200 mesh), carbonato di calcio o bicarbonato di sodio che hanno durezza di poco superiore alla superficie da pulire (durezza=3 mohs).

Il vantaggio dell'impiego della microsabbiatura risiede nella possibilità di esercitare l'azione abrasiva con grande puntualità e con gradualità, anche in zone particolarmente sfavorevoli (sottosquadri, cornici) regolando la pressione di esercizio; per essere impiegata al meglio, e per la delicatezza dell'apparecchiatura richiede l'intervento di operatori altamente qualificati e l'impiego su superfici poco estese. E' particolarmente indicata sui materiali lapidei, in cotto e su intonaci compatti.

Vortice d'aria elicoidale - Il sistema (Jos) sfrutta un vortice d'aria elicoidale a bassissima pressione (0,1 - 1,0 bar) ed inerti con granulometria di pochi micron quali il carbonato di calcio, gusci di noce, noccioli, polvere di vetro, granturco macinato (durezza da 1 a 4 mohs, granulometria da 5 a 300 micron). Potrà essere impiegato a secco o a umido con bassi impieghi di quantitativi d'acqua (5 -60 l/h) a seconda del tipo di ugello e della superficie da ripulire. La proiezione a vortice degli inerti colpisce la superficie secondo direzioni subtangenziali, secondo più angoli di incidenza, ottenendo pertanto buoni risultati di pulitura sia su superfici lapidee che su metalli, legni, superfici pittoriche ed affreschi nel pieno rispetto delle Raccomandazioni Normal. Potrà impiegarsi su superfici sporche di particellato atmosferico, incrostazioni calcaree, croste nere, graffiti, alghe, muschi e licheni. Il moto vorticoso impresso all'aria è creato dall'ugello che potrà essere di varie dimensioni. Il sistema richiede l'impiego di compressori di grandi dimensioni dotati di regolatore di pressione. La distanza di esercizio tra ugello e materiale varia normalmente tra i cm 35 e i 45.

Aeroabrasivo ad umido a bassa pressione - Si impiegheranno sistemi ad aria compressa a bassa pressione (1-5 bar) e ugelli di vario diametro (mm 1-8). La superficie interessata verrà irrorata da un aerosol di acqua deionizzata nebulizzata mista ad inerti selezionati come quelli impiegati per il microaeroabrasivo (silice micronizzata; ossidi di alluminio, microsfere di vetro).

Ultrasuoni - Utilizzati generalmente in veicolo acquoso, richiedono una notevole perizia nell'impiego in quanto possono generare microfratture all'interno del materiale. Da utilizzarsi sempre in maniera puntuale e dietro autorizzazione specifica della Direzione dei Lavori.

Sabbiatura - Assolutamente da non impiegarsi su manufatti porosi e degradati, può diventare utile su superfici molto compatte, utilizzando abrasivi sintetici o naturali a pressioni piuttosto basse (500-2000 g/mq). La sabbiatura è ottimale per la pulitura a metallo bianco di parti in ferro ossidate (in questo caso le pressioni sono maggiori e gli abrasivi possono anche essere, metallici) e anche per la rimozione di vernici e pitturazioni da parti in legno, sempre e comunque utilizzando abrasivi ben calibrati a pressioni controllate dietro esplicita richiesta della Direzione dei Lavori e sua autorizzazione.

Altri sistemi di pulitura meccanici sono assolutamente da non impiegarsi in quanto possono comportare la distruzione sistematica della superficie del materiale sottoposto a trattamento e quindi inaccettabili dal

punto di vista conservativo. Non sono quindi da impiegare: l'idrosabbiatura, la sabbiatura ad alta pressione, l'uso di spazzole rotanti in ferro, di scalpelli o di dischi e punte abrasive, l'impiego di acqua o vapore ad alta pressione e temperatura.

Sistemi di tipo chimico - Da impiegarsi su superfici ridotte ed in maniera puntuale. Per pulire murature e paramenti da croste, da macchie o da strati sedimentati di particellato, cere, film protettivi.

Si basano sull'applicazione di reagenti che intaccano le sostanze leganti dei depositi; sono per lo più sali (carbonati) di ammonio e di sodio, da applicare con supporti di carta giapponese o compressa di cellulosa, per tempi che variano da pochi secondi a qualche decina di minuti, a seconda del materiale da trattare e dello spessore delle croste. Fra i prodotti più usati l'AB57, utilizzato per i materiali lapidei).

Sistemi di tipo meccanico - Si potranno impiegare utensili di vario tipo quali spazzole di saggina, bisturi, spatole metalliche, microscalpelli, microtrapani, vibroincisori elettrici o ad aria compressa. Questi ultimi saranno da utilizzarsi per rimuovere puntualmente depositi consistenti di materiali di varia natura quali croste nere, depositi calcarei, stuccature cementizie, materiali incompatibili con il supporto.

Argille assorbenti - L'argilla sarà diluita con un quantitativo d'acqua sufficiente a renderla pastosa e lavorabile; quindi, si applicherà l'impasto sul manufatto con le mani o con piccole spatole flessibili e si faranno aderire all'impasto dei teli di garza su cui si stenderà del cotone idrofilo bagnato; infine, si coprirà il tutto con teli di nylon aperti in alto al fine di permettere il ciclico inumidimento del cotone. Ogni 2-3 giorni, dovrà si controllare che l'impacco sia sufficientemente umido e in caso contrario bagnarlo e risigillarlo. Trascorso un congruo numero di giorni, generalmente valutato con prove applicative, si dovranno togliere i teli di nylon per lasciare essiccare l'argilla, che, in seguito, verrà asportata con lavaggi a base d'acqua dejonizzata. Se l'argilla non riuscisse a sciogliere le incrostazioni, si provvederà a diluirla con piccole quantità di agenti chimici o sostituire l'acqua d'impasto con sostanze solventi a bassissima concentrazione; il tutto dietro specifica autorizzazione degli organi preposti alla tutela e dopo specifiche analisi di laboratorio.

Inoltre, se previsto dagli elaborati di progetto, si prepareranno gli impacchi aggiungendo all'argilla urea, glicerina o altre sostanze capaci di pulire le croste molto spesse mediante l'azione solvente esercitata dai nitrobatteri. L'impacco sarà mantenuto attivo sulle croste per il tempo ritenuto necessario ad assolvere la sua funzione detergente.

Eliminazione di piante superiori - La eliminazione della vegetazione infestante dovrà avere inizio con una estirpazione frenata, cioè una estirpazione meccanica che assolutamente non alteri i materiali componenti la muratura. Vanno quindi ovviamente scartati i mezzi che a prima vista potrebbero apparire risolutivi (come per esempio il fuoco), ma che potrebbero alterare profondamente il substrato del muro. Tutte le specie arboree ed erbacee dovranno essere estirpate nel periodo invernale, tagliandole a raso con mezzi adatti, a basso spreading di vibrazioni.

In ogni caso si dovranno sempre tenere presenti i seguenti fattori:

- la resistenza allo strappo opposta dalle radici;
- l'impossibilità di raggiungere con mezzi meccanici le radici ed i semi penetrati in profondità, senza recare danni ulteriori alla struttura muraria da salvaguardare;
- le modalità operative che si incontrano nel raggiungere, tutte le parti infestate.

Eliminazione di alghe, muschi e licheni - Muschi, alghe e licheni crescono frequentemente su murature di edifici in aree fortemente umide, in ombra, non soggette a soleggiamento, o, ancora, perchè alimentate da acque da risalita, meteoriche, disperse, da umidità di condensazione.

Nei limiti del possibile quindi, prima di operare qualsiasi intervento a carattere diretto, sarà necessario eliminare tutte quelle cause riscontrate al contorno generanti le patologie, per evitare che l'operazione di disinfestazione perda chiaramente efficacia.

I trattamenti per la rimozione di muschi, licheni, alghe e dei rispettivi apparati radicali possono essere eseguiti con mezzi meccanici controllati oppure irrorando sulle superfici interessate disinfestanti liquidi (da applicare a pennello o con apparecchiatura a spruzzo), in gel o in polvere, ripetendo il trattamento periodicamente. È necessario impiegare prodotti la cui capacità tossica decada rapidamente, in modo da non accumularli nel terreno, facendo attenzione che la loro efficacia sia il più possibile limitata alle specie invasive da eliminare. Questi trattamenti andranno effettuati sempre con la massima cura e la completa sicurezza per gli operatori. Dovranno essere sempre e comunque autorizzati dalle autorità competenti la tutela del bene, dietro specifica autorizzazione e controllo della Direzione dei Lavori.

La pulizia non dovrà mai essere effettuata in maniera generalizzata, ma direttamente sulla parte interessata, puntuale e finalizzata solo dopo avere acquisito tutti gli elementi necessari per la conoscenza sia del materiale da trattare (consistenza fisico - materica, composizione chimica ecc.), sia della natura e specie della flora infestante che del tipo di prodotto da utilizzare.

DEMOLIZIONI EDILI e RIMOZIONI

Generalità

La demolizione dovrà essere eseguita con oculata e prudente opera di scomposizione, con rimozione delle parti elementari di cui ciascuna struttura è costituita procedendo nell'ordine inverso a quello seguito nella costruzione, sempre presidiando le masse con opportuni mezzi capaci di fronteggiare i mutamenti successivi subiti dall'equilibrio statico delle varie membrature, durante la demolizione.

La demolizione di opere in muratura, in calcestruzzo, ecc., sia parziale che completa, deve essere eseguita con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue strutture, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o danni collaterali.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite, a cura e spese dell'Appaltatore.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, dovranno essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto che nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'articolo 36 del D.M. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto con i prezzi indicati nell'elenco approvato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni dovranno essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere nei punti indicati o alle pubbliche discariche.

E' obbligo dell'Appaltatore accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel suo complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, disfare o rimuovere, onde conoscerne, con ogni completezza, la natura, lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive, ecc., ed essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte quelle evenienze che possano presentarsi nelle demolizioni, disfacimenti e rimozioni, anche se queste evenienze dipendano, ad esempio, da particolarità di costruzione, da modifiche apportate successivamente alla costruzione originaria, dallo stato di conservazione delle murature, conglomerati e malte, dallo stato di conservazione delle armature metalliche e loro collegamenti, dallo stato di conservazione dei legnami, da fatiscenza, da difetti costruttivi e statici, da contingenti condizioni di equilibrio, da possibilità di spinta dei terreni sulle strutture quando queste vengono scaricate, da cedimenti nei terreni di fondazione, da azioni reciproche tra le opere da demolire e quelle adiacenti, da danni causati da sisma, ecc., adottando di conseguenza e tempestivamente tutti i provvedimenti occorrenti per non alterare all'atto delle demolizioni, disfacimenti o rimozioni quelle particolari condizioni di equilibrio che le strutture presentassero sia nel loro complesso che nei loro vari elementi.

La zona interessata dai lavori dovrà essere delimitata con particolare cura, sia per quanto riguarda il pubblico transito che per quello degli addetti ai lavori.

In corrispondenza dei passaggi dovranno essere collocate opportune ed idonee opere per proteggere i passaggi stessi da eventuale caduta di materiali dall'alto; le predette protezioni dovranno essere adeguate alle necessità e conformi alle prescrizioni dei regolamenti comunali locali.

Qualora il materiale venga convogliato in basso per mezzo di canali, dovrà essere vietato l'accesso alla zona di sbocco quando sia in corso lo scarico: tale divieto dovrà risultare da appositi evidenti cartelli.

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti di elettricità, gas, acqua, ecc. esistenti nell'area dei lavori; a tal fine l'Appaltatore dovrà prendere direttamente accordi con le rispettive Società od Enti erogatori. Se necessario, i serbatoi e le tubazioni dovranno essere vuotati e dovrà essere effettuata la chiusura dell'attacco delle fognature.

Dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti suddetti anche nelle demolizioni parziali o di limitata estensione; ciò data la possibile presenza di conduttori e canalizzazioni incassati od interrati.

Le reti elettriche disposte per la esecuzione dei lavori dovranno essere bene individuabili ed idoneamente protette.

Tutti i vani di balconi, finestre, scale, ascensori, ecc., dovranno essere sbarrati al momento stesso in cui vengono tolti i parapetti o gli infissi.

Sulle zone di solai parzialmente demoliti dovranno essere disposte delle passerelle di tavole.

Tra i materiali di risulta dovranno sempre essere lasciati passaggi sufficientemente ampi, avendo cura che

non vi sporgano parti pericolose di legno, ferro, ecc.; i chiodi lungo questi passaggi dovranno essere eliminati. I predetti passaggi dovranno essere tali che in ogni posizione di lavoro la via di fuga sia sempre facile ed evidente.

12.2.1 Premessa progettuale

Prima dell'inizio dei lavori di demolizione si procederà all'analisi ed alla verifica della struttura da demolire verificando in particolare:

- la localizzazione; la destinazione funzionale; l'epoca a cui risale l'opera; i materiali costruttivi dell'opera; la presenza di impianti tecnologici; la tipologia costruttiva dell'opera.

Analizzate le opere del manufatto sarà necessario definirne l'entità della demolizione e le condizioni ambientali in cui si andrà ad operare, in base a:

- dimensione dell'intervento; altezza e dimensione in pianta dei manufatti da demolire; ambiente operativo; accessibilità del cantiere; spazio di manovra; presenza di altri fabbricati.

12.2.2 Demolizione manuale e meccanica

La demolizione dovrà avvenire con l'utilizzo di attrezzature e macchine specializzate:

- attrezzi manuali,
- macchine di piccole dimensioni adatte ad esempio per ambienti interni (demolizione manuale),
- macchine radiocomandate se in ambienti ostili (demolizione meccanica),
- macchine munite di appositi strumenti di frantumazione o taglio.

Tutti gli attrezzi e le macchine, a prescindere dal tipo di controllo (manuale o meccanizzato), dovranno essere in ottimo stato di efficienza e manutenzione e rispettare i requisiti di sicurezza richiesti dalle norme UNI di riferimento (UNI EN ISO 11148).

Qualora sia salvaguardata l'osservanza di Leggi e Regolamenti speciali e locali, la tenuta strutturale dell'edificio previa autorizzazione della Direzione Lavori, la demolizione di parti di strutture aventi altezza contenuta potrà essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta. La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti di altre parti. Devono inoltre essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro quali: trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere e allontanamento degli operai dalla zona interessata.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi. Deve essere evitato in ogni caso che per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi possano derivare danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti pericolose per i lavoratori addetti.

Beni culturali - Nel caso di appalti relativi al settore dei beni culturali, tutti gli interventi di demolizione dovranno essere preventivamente concordati mediante sopralluogo con la Direzione lavori e la competente Soprintendenza, essendo sempre inseriti in contesto storico tutelato e di complessa stratificazione.

Qualora la Direzione lavori lo ritenga opportuno, saranno eseguiti ulteriori saggi stratigrafici e chimico-fisici sugli intonaci, sulle murature da demolire e sulle murature adiacenti, per orientare la correttezza operativa dell'intervento.

Ogni intervento sarà inoltre verificato preventivamente dalla Direzione lavori e si darà inizio alle opere solo dopo specifica autorizzazione.

Si concorderanno con la Direzione lavori le aree dove le demolizioni dovranno essere realizzate esclusivamente a mano e, se necessario, con la sorveglianza di un restauratore. Sarà pertanto cura dell'impresa verificare i tracciati e segnalarli preventivamente. In prossimità di eventuali ancoraggi da preservare si raccomanda particolare attenzione affinché non ne siano alterate le caratteristiche prestazionali.

12.2.3 Demolizione progressiva selettiva

La demolizione selettiva non sarà intesa come una unica fase di lavoro che porterà sostanzialmente all'abbattimento di un manufatto, edificio, impianto, ecc. e alla sua alienazione, ma dovrà essere pensata come un processo articolato che porti alla scomposizione del manufatto nelle sue componenti originarie.

Le fasi del processo di demolizione selettiva si articoleranno almeno come di seguito:

- *Pianificazione*
    - Effettuare tutti i rilievi e le indagini necessarie a caratterizzare qualitativamente e quantitativamente i materiali presenti nel manufatto da demolire;
    - individuare i materiali potenzialmente pericolosi presenti e predisporre le fasi di lavoro

per la rimozione sicura;
- individuare le componenti o gli elementi reimpiegabili con funzioni uguali o differenti da quelle di origine;
- individuare e quantificare le materie prime secondarie reimpiegabili come materiale uguale a quelli di origine dopo processi di trattamento ma con diversa funzione e forma;
- individuare e quantificare le materie prime secondarie diverse dal materiale di origine per forma e funzione, reimpiegabili dopo processi di trattamento come materiale diverso da quello di origine;
- organizzare il cantiere in funzione degli stoccaggi temporanei dei materiali separati per tipologia;
- pianificare le operazioni di trasporto dei materiali separati.

- Bonifica
- Rimozione MCA friabile o compatto;
- rimozione coibenti a base di fibre minerali e ceramiche;
- bonifica serbatoi;
- bonifica circuiti di alimentazione macchine termiche (caldaia, condizionatori, ecc.);

- Strip out (smontaggio selettivo)
- Smontaggio elementi decorativi e impiantistici riutilizzabili;
- Smontaggio di pareti continue;
- Smontaggio di coperture e orditure in legno (se riutilizzabili);
- Eliminazione di arredi vari;
- Smontaggio e separazione di vetri e serramenti;
- Smontaggio e separazione impianti elettrici;
- Eliminazione di pavimentazioni in materiali non inerti (es. linoleum, resine, moquette), controsoffitti, pavimenti galleggianti e rivestimenti vari;

- Demolizione primaria
- Eliminazione di tavolati interni in laterizio (se la struttura principale e le tamponature esterne realizzate in c.a.);
- eliminazione eventuali tamponature esterne se realizzate in laterizio su struttura portante in c.a.;
- eliminazione selettiva delle orditure di sostegno (legno, carpenteria, latero-cemento, ecc.);

- Demolizione secondaria
- Deferrizzazione;
- riduzione volumetrica;
- caratterizzazione;
- stoccaggio e trasporto.

Si procederà con la rimozione controllata di parti di struttura, mantenendo staticamente efficienti le parti rimanenti.

12.2.4 Rimozione di elementi

Laddove sia necessario si procederà alla rimozione o asportazione di materiali e/o corpi d'opera insiti nell'edificio oggetto di intervento. La rimozione di tali parti di struttura potrà essere effettuata per de-costruzione e smontaggio.

Alcuni materiali potranno essere reimpiegati nell'ambito dello stesso cantiere, se espressamente richiesto o autorizzato dalla Direzione Lavori, ovvero, previo nulla osta della Stazione appaltante, potranno essere messi a disposizione dell'appaltatore per altri siti.

12.2.5 Prescrizioni particolari per la demolizione di talune strutture

Per le demolizioni di murature si provvederà ad operare a partire dall'alto e solo per quelle per le quali siano venute meno le condizioni di esistensteza. Data la posizione degli operatori, fatte salve tutte le prescrizioni generali già citate, particolare attenzione sarà presentata agli elementi provvisionali (cavalletti, trabattelli, ecc.), agli indumenti di sicurezza degli operatori, nonché allo sbarramento dei luoghi limitrofi.

Coperture - Operata, con ogni cautela, la dismissione del manto di copertura, delle canne fumarie e dei comignoli, l'Appaltatore potrà rimuovere la piccola, la media e la grossa orditura o comunque la struttura sia essa di legno, di ferro o di cemento armato.

In presenza di cornicioni o di gronda a sbalzo, dovrà assicurarsi che questi siano ancorati all'ultimo solaio

o, viceversa, trattenuti dal peso della copertura; in quest'ultimo caso, prima di rimuovere la grossa orditura, dovrà puntellare i cornicioni.

La demolizione della copertura, dovrà essere effettuata intervenendo dall'interno; in caso contrario gli addetti dovranno lavorare solo sulla struttura principale e mai su quella secondaria, impiegando tavole di ripartizione. Quando la quota del piano di lavoro rispetto al piano sottostante supererà i 2 m, l'Appaltatore avrà l'obbligo di predisporre un'impalcatura; se la presenza di un piano sottostante non portante o inagibile non dovesse consentirne la costruzione, dovrà fornire agli addetti ai lavori delle regolamentari cinture di sicurezza complete di bretelle e funi di trattenuta.

Solai piani - Demoliti e rimossi i pavimenti ed i sottofondi, i tavellonati e le voltine, l'Appaltatore, nel caso che non si dovessero dismettere i travetti, provvederà a far predisporre degli idonei tavolati di sostegno per gli operai.

I travetti dovranno essere sfilati dalle sedi originarie evitando di fare leva sulle murature mediante il puntellamento, la sospensione e il taglio dei travetti.

Le solette monolitiche in cemento armato prive di una visibile orditura principale, dovranno essere puntellate allo scopo di accertare la disposizione dei ferri di armatura.

L'Appaltatore dovrà, altresì, evitare la caduta sui piani sottostanti dei materiali rimossi e l'eccessivo accumulo degli stessi sui solai.

Per la demolizione di solai si provvederà ad organizzare una struttura di presidio di puntelli superiore ed inferiore, in particolare i primi costituiti da tavoloni da ponte o da quadri disposti in direzione trasversale alle travi. Per le demolizioni di scale si provvederà ad organizzare una struttura di presidio composta da puntelli ed elementi di ripartizione inferiore e superiore per la demolizione di finte volte e controsoffitti. Si opererà dal basso, organizzando dei piani di lavoro ad una certa altezza; questi potranno essere o fissi o mobili ed in tal caso saranno resi stabili da opportuni stabilizzatori. In particolare, si sottolinea, la prescrizione che gli operatori indossino elmetti di protezione, calzature di sicurezza e occhiali per evitare il contatto di materiale pericoloso (tavole chiodate, schegge). Per la demolizione delle voltine o tavelle in laterizio si provvederà allo sbarramento dei luoghi sottostanti e addirittura alla realizzazione di un tavolato continuo, al fine di realizzare una struttura di protezione contro il rischio di caduta di pezzi anche di una certa consistenza. Successivamente alla rimozione della sovrastruttura ed allo smuramento delle travi, queste saranno imbracate con funi, saranno opportunamente tagliati agli estremi e trasferiti in siti da cui saranno in un secondo tempo allontanati.

E' assolutamente da evitare che durante l'opera demolitrice mediante mezzi pneumatici, si creino delle condizioni di squilibrio della massa strutturale.

Solai a volta - I sistemi per la demolizione delle volte si diversificheranno in relazione alle tecniche impiegate per la loro costruzione, alla natura del dissesto ed alle condizioni del contorno.

L'Appaltatore dovrà sempre realizzare i puntellamenti e le sbadacchiature che la Direzione dei Lavori riterrà più adatti ad assicurare la stabilità dei manufatti adiacenti, anche, per controbilanciare l'assenza della spinta esercitata dalla volta da demolire.

La demolizione delle volte di mattoni in foglio a crociera o a vela dovrà essere iniziata dal centro (chiave) e seguire un andamento a spirale. La demolizione delle volte a botte o ad arco ribassato verrà eseguita per sezioni frontali procedendo dalla chiave verso le imposte.

Art. 12.3
TECNICHE DI ELIMINAZIONE DELL'UMIDITA'

Generalità

Questo tipo di trattamenti si rendono necessari quando le manifestazioni ed i deterioramenti dovuti all'umidità assumono caratteristiche tali da compromettere lo stato generale dei manufatti interessati fino ad alterare anche il loro comportamento alle sollecitazioni di natura statica e meccanica.

Qualunque tipo di intervento deve essere preceduto da un'analisi approfondita delle cause principali che hanno dato origine al problema senza trascurare anche tutte le concause che possono aver contribuito alla sua estensione.

Una volta identificate con certezza le cause generanti le fenomenologie di degrado, si potrà intervenire affrontando il problema per successivi livelli di intervento. In prima istanza intercettando ed eliminando il fattore di alimentazione a monte. Secondariamente intervenendo direttamente sull'edificio e sul suo intorno, optando per operazioni tra le più semplici e meno invasive, cercando di deumidificare tramite sistemi aeranti quali intercapedini, vespai, sistemi di raccolta e di deflusso, impianti di climatizzazione e riscaldamento (spesso inesistenti o insufficienti), aumentando le superfici esposte, proteggendole al contempo tramite opportuni interventi idrofobizzanti.

Nel primo caso si tratta di interventi diretti all'eliminazione dei fenomeni di umidità che si manifestano principalmente nelle fondazioni, sottomurazioni, parti interrate o a contatto con delle zone umide (terra, acqua) non sufficientemente isolate e quindi esposte ai fenomeni di risalita o vaporizzazione dell'acqua. Le metodologie di intervento, in questi casi, possono prevedere una serie di lavori da eseguire in aree non strettamente limitate a quelle dove si è manifestato il deterioramento per garantire la più estesa ed efficace opera di risanamento.

Solo se tali operazioni preventive risultassero assolutamente insufficienti si potrà ricorrere ad interventi diretti sui manufatti di tipo meccanico o fisico.

Drenaggi, contromurazioni, intercapedini, vespai

Si tratta di metodi di eliminazione dell'umidità che normalmente interessano fondazioni e/o muri interrati, in grado di assorbire acqua in fase liquida direttamente dal sottosuolo per capillarità. L'assorbimento si verifica alla base delle fondazioni, sulle pareti laterali e sulle pavimentazioni a diretto contatto con il terreno. L'acqua è in grado di penetrare anche sotto forma di vapore, a causa delle diverse pressioni di vapore che vengono a verificarsi tra l'aria dei locali dell'edificio interessato ed il terreno; in caso di condensa risulta chiaro che andrà ad incrementarsi il fenomeno della risalita capillare.

Drenaggi

Le opere di drenaggio dovranno garantire un adeguato allontanamento dell'acqua giunta a contatto delle superfici esterne delle murature perimetrali o delle intercapedini in modo tale da eliminare qualsiasi permanenza prolungata in grado di facilitare delle infiltrazioni. Potranno essere disposti in aderenza ai muri oppure distaccati; nel primo caso si porrà, a contatto con il muro, una barriera impermeabile, costituita da guaine od ottenuta mediante pitture impermeabilizzanti.

Quando l'umidità è presente in quantità limitata per l'intercettamento dell'acqua potrà essere sufficiente una semplice trincea in ciotoli, scheggioni di cava sistemati a mano, dietro a muri di sostegno o a pareti controterra. In caso di quantità maggiori o nel caso di terreni impermeabili sarà opportuno integrare il drenaggio con un tubo forato posto sul fondo della fossa con la funzione di raccolta ed allontanamento delle acque in fognatura drenante.

Il materiale di riempimento per questo tipo di trincea dovrà essere di granulometria diversificata, sempre più fine a mano a mano che ci si avvicina al tubo. Nel caso in cui si sia obbligati a scendere con lo scavo al di sotto della quota di fondazione sarà certamente opportuno posizionare la trincea ad almeno due metri dalla stessa per evitarne il possibile scalzamento.

Per impedire infiltrazioni di acqua piovana bisognerà creare o ripristinare un marciapiede lungo tutto il perimetro dell'edificio. In tal modo l'assorbimento di umidità sarà ridotto al solo piano di appoggio della fondazione. Tale tipo di intervento potrà risultare efficace e risolutivo nei casi in cui la risalita capillare dell'umidità non superi i cm 40-50: allora bisognerà, però, predisporre un nuovo piano di calpestio per l'eventuale piano interrato esistente, creando un vespaio aerato di altezza logicamente maggiore a cm 40.

Nel caso in cui le fondazioni siano immerse in terreni saturi di acqua ed a profondità maggiori siano presenti strati di suolo di tipo assorbente (per esempio un banco di ghiaia sciolta) è possibile procedere al risanamento di locali interrati ricorrendo alla creazione di pozzi assorbenti.

Tali pozzi lasciano filtrare al loro interno l'acqua proveniente dal suolo saturo, convogliandola verso il sottostante banco assorbente. Si ottengono in tal modo un abbassamento del livello della falda acquifera ed

un rapido prosciugamento delle acque piovane che, per gravità, penetrano nel terreno.

Contromurazioni

Questo tipo di intervento è applicabile in casi dove le manifestazioni di umidità hanno assunto carattere di lieve entità per cui sono ipotizzabili anche lavori contenuti su aree sufficientemente limitate. La soluzione più tradizionale è data da una controparete in mattoni pieni dello spessore di una testa, (spessore 10-12 cm.), intonacati nella faccia a vista e dovrà prevedere un isolamento della base della controparete stessa, aerazione diretta dall'esterno della camera d'aria (che dovrà essere invece chiusa in caso di umidità da condensa) con profondità non inferiore ai cm. 5, avere una distanza di almeno 5-8 cm. dalla parete deteriorata e non avere alcun punto di contatto con quest'ultima, fori di ventilazione anche verso la parte interna e, da valutare per i singoli casi, lastre di materiale isolante inserite nell'intercapedine creata dalla controparete. La quantità, la posizione dei fori e sistemi di ventilazione oltre al posizionamento degli eventuali isolanti dovranno essere oggetto di una scelta molto ponderata e da valutare sulla base delle prescrizioni progettuali e delle condizioni oggettive riscontrate, concordemente con la Direzione dei Lavori, al momento dell'esecuzione delle opere.

Intercapedini

Questo tipo di interventi dovranno essere realizzati per risanare soprattutto situazioni di umidità su murature contro terra. I lavori dovranno prevedere lo scavo e la rimozione della terra a contatto della parete deteriorata e la successiva creazione di una nuova parete (anche impermeabilizzata) posta ad una distanza di 60-80 cm. da quella originaria, verso l'esterno, in modo tale da impedire il contatto con il terreno e la formazione di umidità.

L'intercapedine perimetrale potrà essere costruita in cemento armato o in altro materiale opportunamente idrofobizzato. Il manufatto andrà retizzato in maniera indipendente rispetto alla struttura muraria dell'edificio interessato all'intervento. Si dovrà pertanto eseguire una struttura portante parallela al perimetro delle murature (pilastrini e travi prefabbricate) alla quale si appoggerà il sistema di chiusura in tavellonato e massetto armato o in piastre in c.a. prefabbricate, L'intero manufatto andrà completamente impermeabilizzato tramite applicazione di guaina bituminosa antiradice. Dovrà inoltre essere ispezionabile tramite la creazione di idonei pozzetti rimovibili. L'aerazione esterna sarà garantita posizionando apposite griglie da dimensionarsi rispetto alla grandezza del manufatto. Tramite fori passanti nelle murature perimetrali (8-10 mm di diametro), le intercapedini potranno essere collegate con eventuali vespai aerati presenti all'interno dell'edificio, Dentro il manufatto potranno inoltre trovare allocazione i canali di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, collegati ai pluviali di gronda mediante pozzetti sifonati ispezionabili.

Vespai

La condizione di isolamento migliore delle pavimentazioni in prossimità del terreno è quella di essere poste in opera su di un solaio completamente sospeso dal suolo, quindi, qualora non fosse possibile realizzare un intervento di risanamento con la creazione di un nuovo solaio (in sostituzione di quello esistente) distaccato dal terreno, si dovrà procedere con la realizzazione di un vespaio orizzontale eventualmente collegato, tramite appositi fori, con l'intercapedine esterna. I vespai, dove possibile, dovranno sempre avere andamento nord-sud, in modo da garantire un minimo di movimentazione d'aria.

I vespai sono tradizionalmente di due tipi:

- a camere d'aria e muretti con uno strato impermeabilizzante alla base, altezza media di cm 50 posti ad interasse di cm 80-90;
- a riempimento (fossa riempita di schegge, pietrame, grossi ciottoli).

La funzione è evidentemente quella di evitare un contatto diretto con l'acqua e l'umidità presenti nel terreno.

Potrà anche non essere necessaria la predisposizione di bocchette di ventilazione, formando in tal caso un massetto, di base di almeno 8 cm, sul quale stendere uno strato impermeabile a base bituminosa o nel caso in cui il riempimento sia costituito da materiale asciutto e termoisolante.

Vespai a camera d'aria - Da realizzarsi avendo la possibilità di rimuovere la pavimentazione esistente (se irrecuperabile perché fortemente degradata o inesistente), ed eseguire uno scavo di 80- 100 cm di profondità. Effettuato lo scavo si dovrà predisporre il nuovo piano di imposta tramite stesura di ghiaia e di soprastante magrone in calcestruzzo. I vespai, se realizzati con andamento nord-sud, saranno messi in comunicazione, tramite fori passanti nelle murature perimetrali (8-10 mm di diametro), con le eventuali intercapedini aeranti perimetrali.

Vespaio in muretti e tavelloni - Si realizzerà costruendo muretti di sostegno in mattoni pieni posti ad un interasse di cm 80-100 in appoggio su fondazione in calcestruzzo. Si dovrà posizionare membrana impermeabile tra muretti e fondazione; gli stessi muretti saranno dotati di fori di ventilazione ricavati lasciando spazi tra i corsi di mattoni. Sopra ai muretti si posizioneranno tavelloni in laterizio, rete

elettrosaldata di armatura e getto in calcestruzzo. Tra muretti e tavelloni, ed in corrispondenza del risvolto verticale della muratura perimetrale fino all'altezza del getto compreso, andrà posizionata membrana bitume polimero impermeabilizzante.

Vespaio con travetti in c.a. - Si realizzerà sostituendo i muretti in mattoni con travetti in cemento armato posati da muro a muro o su setti rompitratta una volta realizzato un sostegno perimetrale su due lati evitando quindi di interessare le murature esistenti. Il sistema, di veloce ed economica realizzazione, verrà completato come il sistema tradizionale tramite utilizzo di tavelle e getto in calcestruzzo armato. Tra i travetti ed i muri di appoggio, sino all'altezza del getto compreso, andrà sempre posizionata membrana bituminosa impermeabile.

Vespaio in lastre ondulate - Da realizzarsi in caso di mancanza di spazio in profondità (impossibilità di scavo e di demolizione della pavimentazione esistente). L'aerazione, anche se minima (12 cm circa), si otterrà posando sopra il pavimento esistente lastre ondulate (impermeabili e imputrescibili), opportunamente distanziare da quest'ultimo mediante piattine in acciaio zincato o inox, disposte ad un interasse di circa 60 cm. Si eseguirà quindi un getto in calcestruzzo inserendo preventivamente in ogni onda un ferro d'armatura da 8 mm di sezione. Le lastre verranno sovrapposte lateralmente e intestate trasversalmente.

Vespaio in moduli prefabbricati - Si potranno utilizzare manufatti prefabbricati in plastica riciclata (igloo) di varie dimensioni ed altezze. I moduli verranno accostati per ricavare l'intercapedine ed al tempo stesso il piano per il getto del calcestruzzo armato. I manufatti saranno dotati di nervature per migliorare le caratteristiche meccaniche e di sistema di aggancio rapido senza necessità di fissaggio. Saranno posizionati su massetto di livellamento realizzato in ghiaia e magrone di calcestruzzo.

Vespai a riempimento - Avendo la possibilità di rimuovere la pavimentazione esistente, ma nel caso in cui non risulti possibile effettuare lo scavo per la realizzazione di vespaio aerato, risulta comunque fondamentale impermeabilizzare la superficie del massetto di posa della nuova pavimentazione. Andrà pertanto drenato il terreno sottostante tramite allocazione di uno strato di pietrame a secco e creazione di ventilazione ottenuta mediante posa di condotto rettilineo in PVC. Il condotto, passante nella muratura, metterà in comunicazione il vespaio con un pozzetto perimetrale con chiusini aerati. Si eseguirà quindi il getto in calcestruzzo e rete elettrosaldata da impermeabilizzarsi all'estradosso con guaina bituminosa.

Barriere al vapore

Per evitare il fenomeno della condensa sulle murature basta in genere inserire nell'edificio un adeguato impianto di riscaldamento e/o assicurare un adeguato ricambio d'aria al suo interno tramite adeguata ventilazione. Molto spesso sia la ventilazione sia il riscaldamento sono i due mezzi di più immediata efficacia per un provvisorio miglioramento igienico dei locali umidi. Il metodo più semplice per eliminare ristagni e sacche d'aria satura è quello che utilizza bocche di aerazione a livello del pavimento, nel muro di spina, come risulta conveniente sostituire con griglie gli specchi inferiori delle porte. Il numero e le dimensioni delle bocche debbono essere proporzionali al volume d'aria del locale. In ogni caso la luce complessiva non dovrà mai essere inferiore a 0,1m^2 per ogni 100 m^3 di ambiente, con spessori di muro superiori a 60 cm sarà bene che ogni bocca abbia dimensioni non inferiori a 25 x 25 cm ubicandone una ogni 3-4 m di parete.

Il fenomeno tuttavia potrebbe riverificarsi; andrà pertanto valutata l'opportunità di ridurre la dispersione termica dei muri con materiale coibente.

Vari i tipi di prodotti presenti sul mercato che si prestano allo scopo: dallo strato di carta bituminata ai fogli di alluminio fissati con adesivi al lato interno e ricoperti da intonaco macroporoso; dalle lastre di resine espanse, ai pannelli di fibra minerale. Sarà in ogni caso sempre opportuno assicurarsi dell'assoluta continuità della barriera realizzata evitando qualsiasi punto di ponte termico.

Taglio meccanico con inserimento di barriere impermeabili

E un metodo per il risanamento delle murature interessate da risalita capillare, atto a bloccarne definitivamente il processo tramite l'inserimento di uno sbarramento orizzontale. Si effettuerà con macchinari di diverso tipo un taglio meccanico delle murature in cui si inseriscono vari tipi di prodotti assolutamente impermeabili. Questa tecnica può presentare difficoltà in costruzioni piuttosto degradate ed attempate a causa della irregolarità dei corsi di mattoni, per il cocciame delle murature a secco, per l'inconsistenza dei giunti di malta, per murature di tipo misto. Nelle zone a rischio sismico, la discontinuità tra i materiali potrebbe anche causare scorrimenti incontrollati dei muri ai quali è però possibile rimediare utilizzando lastre di vetroresina sabbiate atte a garantire maggior aderenza con le malte, e/o leganti a base di resine epossidiche.

Il taglio meccanico sarà quindi da utilizzarsi solo ed esclusivamente in caso di effettivo bisogno, quando cioè ogni altro tipo di intervento al contorno non fosse in grado di assicurare in maniera accettabile l'eliminazione anche parziale dell'umidità da risalita, sempre e comunque solo nei confronti di murature piuttosto sane e ben amalgamate senza alcun problema dal punto di vista strutturale e statico.

La metodologia di intervento prevede in prima fase l'eliminazione dell'intonaco alla base del muro da risanare, per poi procedere al taglio con macchine in grado di regolarne l'altezza, l'inclinazione e la profondità.

Taglio con la sega - Principalmente indicato per murature con disposizione a filari orizzontali dei blocchi e con giunti di malta di spessore uguale o superiore al centimetro. A queste condizioni il taglio, che avrà quindi approssimativamente lo spessore della sega (circa 8 mm), potrà avvenire piuttosto agevolmente nell'ambito dello spessore del giunto di malta, eseguito a tratti orizzontali della lunghezza di circa un metro. La macchina è normalmente costituita da un piccolo carrello su quattro ruote che viene fatto scorrere orizzontalmente su due palanche parallele poggiate al suolo e livellate. Sul carrellino viene installata la sega a motore, del tipo a catena fra due pulegge dentate, che può essere regolata in senso verticale.

Taglio con il filo - è un procedimento analogo a quello normalmente usato nelle cave di pietre e marmi. In un primo tempo sperimentato nel taglio di pareti in calcestruzzo armato, si rende altrettanto utile nel taglio di pareti di elevato spessore, dove le normali seghe a catena o circolari risultano di difficile o impossibile utilizzo. La macchina è essenzialmente costituita da una grossa puleggia motrice che fa ruotare il filo segante e, nel contempo, lo tiene in tensione con un sistema idraulico che agisce sull'asse della stessa puleggia motrice. Il grande vantaggio del sistema è da un lato la mancanza quasi assoluta di rumorosità dall'altro la riduzione delle inevitabili vibrazioni legate a qualsiasi sistema di taglio meccanico.

Taglio con carotatrice - In questo sistema il mezzo meccanico è una carotatrice ad asse orizzontale azionata da un motore elettrico di 0,7 Kw anche essa in grado di funzionare con vibrazioni ed urti ridotti, operando con moto rotativo uniforme in grado di perforare muri di qualsiasi spessore.

Il sistema prevede la creazione alla base delle murature di una serie di fori orizzontali ed adiacenti, del diametro di 30-35 mm, che andranno poi messi in comunicazione tra di loro asportando le parti di muro rimaste con una seconda serie di perforazioni. Con quindici perforazioni si andrà ad ottenere una fessura standardizzata, pulita, con una lunghezza frontale di 40-45 cm che andrà successivamente riempita con resina poliestere allo stato fluido in grado di polimerizzare in 3-4 ore senza ritiro sensibile e di reggere immediatamente il carico soprastante della muratura. Dopo l'indurimento della resina si potrà procedere nell'operazione perforando il settore di muro adiacente.

In linea di massima, una volta eseguito il taglio meccanico della muratura da risanare ed effettuata la pulizia del segmento tramite scopinetti e aria compressa si potranno inserire:

- fogli di polietilene;
- fogli in vetroresina (resine poliesteri + fibre di vetro);
- lamine in acciaio inox al cromo (inserite direttamente nelle fughe della muratura, in corrispondenza delle malte di allettamento, con un apparecchio simile ad un martello pneumatico);
- resine poliesteri liquide;
- resine epossidiche liquide;
- malte pronte impermeabilizzanti.

I fogli isolanti vanno sovrapposti per circa 4-5 cm facendoli sporgere per 2-3 cm dalla parete.

Per ogni tratto di taglio che si andrà a realizzare saranno da inserirsi zeppe di plastica con la funzione di mantenere momentaneamente la continuità statica della muratura tagliata, sino a quando il legante iniettato a saturazione non avrà raggiunto il giusto grado di indurimento e resistenza.

Una volta inserita la barriera si asporta l'intonaco deteriorato dall'umidità per ottenere la completa essiccazione del muro: di solito è necessario attendere per un periodo (dai 6 mesi ai 2 anni) che varia in funzione del livello di umidità del muro, del suo spessore e della ventilazione degli ambienti.

Prima di procedere alla messa in opera del nuovo intonaco sarà opportuno procedere ad un accurato lavaggio della parete risanata per eliminare completamente ogni residuo di polvere, croste nere, efflorescenze saline.

Quando l'intonaco è essiccato si deve rifilare con un flessibile la barriera e completare l'intonacatura nella parte sottostante, tenendo lo spessore dell'intonaco più sottile per evitare punti di risalita.

In casi specifici, con murature molto sature di umidità e di sali solubili, sarà bene non procedere alla rimozione del vecchio intonaco ammalorato che potrà così diventare una vera e propria carta assorbente sulla quale potranno depositarsi i sali in evaporazione. La cristallizzazione delle efflorescenze saline potrà così avvenire su una superficie che andrà comunque rimossa senza andare in alcun modo a compromettere la sottostante struttura muraria.

Formazione di barriere chimiche

Il funzionamento di questi sistemi si basa sul principio che l'altezza della risalita di umidità dipende dalla tensione superficiale presente nelle pareti dei pori; le resine siliconiche sciolte che normalmente vengono utilizzate nel sistema sono in grado di innalzare una barriera contro l'infiltrazione e la risalita capillare dell'acqua tanto più efficace tanto maggiore è la capacità del prodotto di penetrare in profondità per tutta le sezione della muratura. Non permettendo all'acqua di bagnare le pareti dei pori queste sostanze,

normalmente silani organici veicolati in solvente (sodio silicato, potassio metilsiliconato siliconato, organo silossano normale e modificato), riescono ad invertire il menisco da concavo a convesso, bloccando la risalita.

Sarà indispensabile la perfetta conoscenza della muratura, delle sue malte, dei suoi mattoni, della sua omogeneità prima di procedere alla sua impregnazione, come sarà indispensabile analizzare chimicamente i materiali ed i tipi di sali eventualmente presenti: alcuni di essi possono infatti influire negativamente nella deumidificazione e, in ogni caso, andranno eliminati trasformandoli da idrosolubili in solubili.

Sarà molto difficile utilizzare il sistema in presenza di murature a secco; in questo caso si potrà intervenire differenziando l'intervento, trattando con tecniche e con impregnanti diversi il contorno piuttosto che il riempimento, badando di avere una buona conoscenza del materiale interno ottenuta tramite carotaggi ed analisi puntuali. In questo caso si renderà opportuno attuare un preconsolidamento del riempimento prima di effettuare l'impregnazione.

Sarà comunque sempre molto difficile ottenere una diffusione omogenea e perfetta che renda impermeabile un intero strato orizzontale di muro da una parete all'altra, senza il quale il blocco dell'umidità da risalita resta parziale. è noto che la riduzione anche forte della sezione assorbente non impedisce all'acqua di risalire attraverso la strozzatura: sarà solo una questione di tempo, il risultato sarà sempre il medesimo.

Perciò, o l'intercettazione dell'umidità da risalita capillare è ottenuta al cento per cento della sua sezione orizzontale, o avremo comunque presenza di umidità anche se rallentata.

Si potrà optare tra due tecniche fondamentali di impregnazione:

- a lenta diffusione;
- a pressione.

Il formulato siliconico viene iniettato da trasfusori che inseriti in fori alla base delle murature, immettono lentamente la sostanza all'interno del muro. I trasfusori sono costituiti da un recipiente graduato, da un tubo iniettore, da gommini diffusori in spugna sintetica. Il liquido impregna il muro salendo per capillarità e scendendo per gravità. Alla fine dell'operazione la muratura risulterà impregnata per una profondità pari a quella del muro, per circa 20 cm intorno al foro. Prima di dare inizio ai lavori, è chiaramente necessario esaminare le condizioni ambientali di operatività e la consistenza fisico-materica del manufatto, per poi procedere a tracciare la quota e la distribuzione dei fori. In genere vengono eseguiti fori del diametro di 27 mm, distanziati di circa 15 cm e ad una altezza dalla quota più alta di pavimentazione di circa 15-20 cm, sempre badando di non raggiungere l'altra parete del muro per evitare trasudazioni del prodotto. Nel caso in cui si dovesse intervenire su di una muratura a contatto con un terrapieno o con una parte di muro ancora impregnato di umidità sarà opportuno praticare fori in verticale sino a superare di circa mezzo metro la quota di umidità del muro adiacente o il livello del terrapieno. Dopo aver predisposto i fori si dovranno murare i trasfusori con cemento rapido esente da sali stuccando fessure o sconnessure per evitare fuoriuscite di prodotto. Il formulato impregna le murature porose in poche ore e quelle compatte in poco più di un giorno, ma risulta operante come idrofobizzante solo dopo qualche settimana, quando si è completata la polimerizzazione.

Al termine dell'intero ciclo di intervento bisognerà operare un intervento di carattere distruttivo asportando gli intonaci da terra sino a tutta la fascia interessata dall'operazione di impregnazione. L'intervento si rende necessario in quanto il vecchio intonaco impedisce ai siliconati di attivare la loro idrorepellenza tramite l'ossigeno che assorbono dall'atmosfera cedendo CO_2, e perché la trasudazione dell'acqua crea una notevole concentrazione di sali che attirano l'umidità dall'aria rovinando comunque gli intonaci. La tecnica descritta esercita sempre una leggera spinta idrostatica a causa del dislivello fra recipiente graduato e foro; se le murature sono particolarmente degradate e con molte fessure, la pressione, pur molto bassa, agisce in modo da far aggirare al fluido i volumi più compatti, cioè con pori più sottili, che invece sono i più esposti alla risalita capillare. è possibile in questi casi utilizzare un sistema grazie al quale limpregnazione si attua per lenta diffusione mediante uno stoppino imbevuto di una sostanza impregnante inserito all'interno della muratura.

L'impregnazione a pressione prevede l'iniezione all'interno delle murature di un formulato veicolato in solventi, utilizzando un piccolo compressore a bassa pressione. Il sistema può favorire l'espulsione dai pori già saturi dell'acqua in essi contenuta e facilitare la penetrazione del prodotto idrofobo. Le modalità di esecuzione non sono particolarmente complesse: si tratta di togliere l'intonaco da entrambe le pareti del muro sino ad una altezza di 50-60 cm dal pavimento e quindi tracciare i livelli ed i punti in cui si andranno ad eseguire le iniezioni. Dopo aver eseguito fori di 10-12 mm di diametro per mezzo di un trapano, distanziati tra loro di 10-12 cm anche su doppia fila, a circa 15-20 cm dal livello più alto del pavimento, saranno da inserire gli ugelli di iniezione. La perforazione viene di norma eseguita per una profondità di circa 9-10 cm, la pressione di esercizio si aggira intorno alle 5 atm per le murature in mattoni, alle 2 atm per murature in pietrame non assorbente. Se si interviene su murature di mattoni pieni e di forte spessore sarà opportuno operare su entrambe le pareti della muratura perforandole con un trapano a rotopercussione.

Posizionato l'iniettore, provvisto di valvola di tenuta, si immette la sostanza impregnante utilizzando lo stesso foro come camera di distribuzione del liquido, sino a rifiuto.

Formazione di barriera chimico-fisica

Sistema chimico-fisico che impiega solidi termofusibili (semplici paraffine o alcali e resine naturali additivate con agenti inorganici olastificanti, antiossidanti e fluidificanti) a bassa temperatura iniettati per impregnazione nelle murature. È in grado di creare una effettiva barriera continua, occludendo i capillari, senza interessare staticamente la muratura effettuando tagli o carotature contigue. Risulta inoltre assolutamente atossico, resistente agli aggressivi chimici, stabile. Il sistema andrà installato come una tradizionale batteria di impregnazione chimica, effettuando fori di 14 mm a circa 10 cm tra di loro. All'interno dei fori andranno inserite speciali resistenze elettriche (corazzate, di opportuna potenza collegate a centraline a basso voltaggio) in grado di riscaldare la muratura interessata fino ad una temperatura di 80-85 °C. Tale operazione dovrà avvenire in maniera lenta e graduale lasciando in funzione le resistenze anche per una notte intera. Il riscaldamento andrà regolato preventivamente da un termostato in grado di spegnere automaticamente il sistema che riprende solo al momento in cui la temperatura all'interno del muro scende di circa 3 °C, mantenendo la costante sulla fascia di impregnazione. Tale operazione si rende indispensabile, in primo luogo per eliminare gran parte dell'umidità presente, secondariamente per permettere al prodotto prefuso di espandersi all'interno della muratura. A temperatura ottimale raggiunta, andrà inserito il prodotto impregnante (prefuso in apposito recipiente), attraverso i condotti (collegati alle resistenze elettriche sino all'interno dei fori), che si espanderà nei capillari sin dove la temperatura risulterà maggiore di quella di fusione del prodotto. In presenza di vuoti all'interno del muro, non rilevati in fase di foratura, il materiale iniettato li andrà a riempire raffreddandosi ed autotamponandosi. Tutto il sistema dovrà lavorare a bassa tensione (24 volt), in condizioni di massima sicurezza utilizzando trasformatori di potenza in versione da 1000 a 8000 W, in grado di collegare sino a 100 resistenze da 80 W. Il numero di resistenze servite offre la possibilità di impregnare murature da 1 a 12 m lineari contemporaneamente ed indipendentemente dal loro spessore; in un giorno si può arrivare ad impregnare sino a 15 metri lineari per muri con spessore di oltre 60 cm. Il raffreddamento del muro inizia apprezzabilmente dopo circa 1 ora dallo spegnimento e procede, a seconda dello spessore, in tempi variabili da 3 a 24 ore, per portarsi alla temperatura ambiente.

Il sistema andrà impiegato solo ed esclusivamente su murature omogenee con temperature esterne elevate (oltre i 25 °C) in modo da evitare all'apparecchio murario riscaldato artificialmente shock termici elevati che potrebbero causare danni di natura fisico-meccanica.

Barriere chimico-fisiche extramurarie

Nel caso in cui si verificassero infiltrazioni d'acqua provenienti da pareti contro terra inaccessibili si potrà optare per la esecuzione di opportuni sbarramenti chimico-fisici per iniezione.

Le iniezioni saranno da effettuarsi su più livelli tramite adatti tubi ad una distanza di circa cm 20- 25 cm l'uno dall'altro. Si utilizzeranno monomeri liquidi a base di esteri metacrilati che andranno opportunamente catalizzati ed iniettati con pompe bicomponenti.

Il prodotto si trasforma in gel polimerico elastico per mezzo di un sistema catalitico in grado di modulare il tempo di polimerizzazione. I gel che si formano a processo avvenuto rigonfiano a contatto con l'acqua garantendo tenuta permanente contro venute d'acqua dolce o salmastra.

Il materiale da iniezione dovrà essere prodotto secondo le norme UNI EN ISO 9001, risultare atossico e con viscosità simile a quella dell'acqua. Il polimero formatosi dopo l'iniezione e l'indurimento dovrà essere traspirabile al vapor d'acqua, non biodegradabile e impermeabile all'acqua liquida. Il pH della soluzione da iniettare e del polimero finale ottenuto dovrà essere uguale o maggiore di 7 onde evitare inneschi di fenomeni di corrosione delle armature metalliche.

A completamento dell'operazione impermeabilizzante possono essere utilizzati poliuretani acquareattivi che utilizzando l'acqua come reagente, risultano particolarmente adatti per sbarramenti verticali extramurari contro infiltrazioni dando luogo alla formazione di schiume rigide. Si possono impiegare unitamente a resine acriliche per il completamento della tenuta contro infiltrazioni d'acqua.

Utilizzo di sistemi elettro-osmotici

Questo tipo di intervento è basato sul principio dell'inversione di polarità che consente di invertire la risalita dell'acqua portando a potenziale negativo il terreno e positivo il muro da prosciugare.

Agendo il terreno da polo positivo, le forze elettro-osmotiche tendono a trasportare l'acqua verso il muro che agisce da catodo (polo negativo). La differenza di potenziale, che esiste in un determinato luogo, fra il terreno nei suoi strati profondi e le murature a livello, dipende da fattori fisico-chimici, dalla quantità e qualità dell'acqua contenuta nel terreno, ecc., fattori dei quali ancora non è singolarmente individuata l'influenza sul fenomeno elettro-osmotico,

Esistono procedimenti di deumidificazione elettro-osmotica in grado di invertire la polarità, mediante un impianto composto da anodi inseriti nella muratura, da un catodo infisso nel terreno e da un alimentatore di corrente continua; tutto il sistema agisce in modo da spingere l'acqua dal muro nel terreno, eliminando alla base la risalita capillare.

Il sistema ha di norma trovato buona applicabilità in tutti quei casi in cui ci fosse bisogno di abbassare corposamente il contenuto d'acqua presente in materiali porosi.

Il procedimento elettro-osmotico è così in grado di abbassare, nei materiali a grande assorbimento, il contenuto d'acqua sino al 25%, cosa che percentualmente sembra non avvenire nelle murature in mattoni che dall'iniziale 30% non scendono al di sotto del 12-14%.

Il dispositivo, applicazione di un principio fisico, può essere realizzato piuttosto semplicemente con una leggerissima corrente continua di 6-8 V. Viene di norma installato nei muri da prosciugare un conduttore di rame del diametro di circa mm 5 posato orizzontalmente a circa cm 70-80 dal terreno. Il conduttore può essere semplicemente accostato alla superficie esterna del paramento oppure incassato nella muratura o inglobato nell'intonaco.

Il filo di rame viene collegato elettricamente al muro tramite spezzoni (sonde) saldati ad esso a circa cm 50 l'uno dall'altro e infilati nella muratura tramite foratura con trapano o carotatrice. Il conduttore di rame viene poi collegato con delle prese a terra per chiudere il circuito, infisse nel terreno sino ad una quota inferiore al piano di fondazione.

Nel primo periodo di applicazione si verificheranno notevoli presenze di sali sull'intonaco che dovranno essere rimosse oltre all'eventuale rifacitura dell'intonaco stesso nelle parti più deteriorate.

Utilizzo di intonaci aeranti

Una metodologia volta al prosciugamento delle murature umide, che spesso viene applicata quale soluzione definitiva al problema, è quella che utilizza intonaci ad elevata porosità in grado di aumentare la velocità di evaporazione dell'acqua. L'applicazione di tale intonaco dovrà essere eseguita dopo un'idonea preparazione del supporto e dopo un'attenta valutazione della quantità d'acqua di risalita che dovrà avere quantità e periodicità ridotte e tali da rendere efficace questo sistema; nel caso di manifestazioni di umidità continue ed abbondanti si dovrà ricorrere a sistemi più invasivi ed efficaci.

Gli intonaci aeranti a porosità elevata dovranno, inoltre, essere applicati esclusivamente nelle seguenti condizioni:

a) livello elevato di aerazione naturale o artificiale degli ambienti di applicazione per garantire, anche nel futuro, la riuscita del trattamento e soprattutto la produzione di livelli di umidità interna in grado di essere controllati dalle strutture di ventilazione presenti;

b) spessori e strutture murarie tali da non costituire impedimento all'azione di traspirazione e di capillarità;

c) azione accurata di rimozione dei sali, specialmente nei primi periodi dopo l'applicazione, per evitare occlusioni della porosità dell'intonaco e quindi inefficacia del trasporto per capillarità.

Nel caso di applicazioni in ambienti esterni, allo strato di intonaco aerante dovrà essere sovrapposto uno strato di prodotti traspiranti per garantire la protezione e la buona riuscita dell'intonaco stesso.

Utilizzo di intonaci "deumidificanti"

Oltre agli intonaci macroporosi, è oggi presente sul mercato un certo numero di prodotti cosiddetti "deumidificanti" che possiedono caratteristiche tra le più svariate e che promettono risultati eccellenti per eliminare l'umidità presente nelle murature, il termine di per se è improprio in quanto questi prodotti non eliminano l'umidità delle murature, risultando per lo più idrofobi. Sono essenzialmente intonaci posti in opera con trattamento di fondo a base di primer antisalino e/o idrofobizzante, intonaci realizzati in due strati, intonaci realizzati in uno strato. Gli intonaci possiedono, in genere, buoni valori di permeabilità, abbattuti però drasticamente dall'applicazione dei primer di fondo (applicati a spruzzo con funzione antisale, di idrofobizzazione o addirittura di impermeabilizzazione), o dove prevista l'applicazione di un secondo strato di intonaco sempre trattato con sostanze idrofobe.

Questi materiali possiedono quindi la capacità di non imbibirsi, conservando un buon aspetto per lungo tempo e riuscendo ad espellere l'umidità con percentuali molto basse in lungo periodo (non certamente più velocemente di un intonaco in malta di calce idraulica) e comunque per tenori di umidità non elevatissimi. Risultano adatti per situazioni particolari, possedendo inoltre buona resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute all'aggressione salina. Sono quindi applicabili: in caso di realizzazione di barriera chimica, nella parte bassa delle murature, su pareti con scarsa presenza di umidità, su pareti non più aggredite dal fenomeno avendo bloccato la fonte di innesco. Gli intonaci andranno sempre applicati da personale specializzato in grado di rispettare gli accorgimenti costruttivi indicati per il prodotto, evitando lavorazioni eccessivamente spinte della malta sulla parete di utilizzo, in spessori consistenti ed omogenei.

Utilizzo di intonaci idrofughi e pannelli a compensazione igrometrica

In presenza di murature umide, dove non risultasse possibile effettuare operazioni particolari di deumidificazione (pareti contro terra, locali interrati), in locali con scarsa aerazione ed evidenti fenomeni di condensa, si potranno utilizzare appositi intonaci idrofughi, pannelli isolanti e pannelli a compensazione igrometrica all'idrosilicato di calcio. Il sistema, oltre che isolare i locali, ne modifica i valori microclimatici determinando un aumento di temperatura delle superfici e un abbassamento dell'umidità relativa grazie ad un assorbimento autoregolante a ciclo continuo (influenzato dalla presenza di persone e dai sistemi di aerazione). Andranno eliminati gli intonaci esistenti utilizzando mezzi manuali e avendo cura di non intaccare il sottostante paramento murario. Seguirà la pulitura della muratura utilizzando spazzole morbide e piccoli attrezzi meccanici onde eliminare ogni residuo polverulento e preparare la superficie al nuovo rivestimento.

Il sistema potrà prevedere la realizzazione di pacchetti anticondensativi o completamente isolanti.

Nel primo caso sul paramento murario verrà applicato un nuovo intonaco opportunamente idrofugato, al quale verranno incollati pannelli in idrosilicato di calce. La finitura verrà garantita da una rasatura finale con nuovo intonaco in malta di calce idraulica.

Nel caso si dovesse necessitare di un completo isolamento tra muratura ed ambiente si realizzerà un doppio strato impermeabilizzante applicando un nuovo intonaco idrorepellente in malta cementizia additivata ed una successiva rasatura con cemento impermeabile. Seguiranno la messa in opera di pannelli di vetro cellulare a tenuta stagna e la successiva applicazione di pannelli in idrosilicato di calce. La finitura prevede sempre una rasatura con nuovo intonaco in malta di calce idraulica. I pannelli saranno battentati e verranno applicati con idonei collanti.

Si potranno adottare anche sistemi di tipo misto prevedendo la realizzazione di intercapedini interne e di contropareti da rivestire sempre con intonaci e pannelli speciali.

Eliminazione delle efflorescenze saline

Effettuati gli interventi di deumidificazione e di intercettazione dell'umidità da risalita, si presenta quasi sempre l'accentuato fenomeno dell'efflorescenza salina causata dalla migrazione dei sali igroscopici presenti all'interno della muratura (ma non più alimentati) verso la superficie esterna.

Buona norma sarà sempre, prima di procedere a qualsiasi trattamento o rivestimento superficiale, concedere un tempo relativamente lungo alle murature per espellere i sali ancora presenti. Tale tempo, difficilmente valutabile, non dovrà essere inferiore ai 4-6 mesi volendo ottenere un minimo di risultato. Nel caso di murature non intonacate, per accelerare il fenomeno ed evitare che i sali si depositino sulla superficie, si potrà procedere all'applicazione di un intonaco rinzaffato di assorbimento. Avrà struttura molto debole (300 kg di calce idrata per 1,00 mc di sabbia) per poter essere rimosso con estrema facilità prima dei trattamenti del paramento. Negli altri casi, prima di procedere alla pulitura, bisognerà occuparsi dell'identificazione delle cause e del tipo di sale presente. Andranno pertanto prelevati campioni di materiale da analizzare in laboratorio o effettuare in situ un esame speditivo superficiale. Si potrà verificare l'aderenza dell'efflorescenza ai mattoni, la solubilità della sostanza in acqua e, in caso negativo, nell'acido cloridrico, la reattività chimica (effervescenza con acido cloridrico), il sapore (se salato o amaro). Queste semplici analisi possono darci indicazioni di massima sulla tipologia di sale presente suggerendo la modalità di intervento.

Il solfato di calcio (quasi sempre presente) determina un'efflorescenza molto aderente, non solubile in acqua, insapore e senza effervescenza al trattamento cloridrico. I solfati di sodio e di potassio danno luogo ad un tipo di efflorescenza polverulenta, con aghi cristallini, ramificata e, se come pellicola, si manifesta a fiori cristallini, è molto solubile in acqua, ha sapore salato. Il solfato di magnesio determina un tipo di efflorescenza simile per aspetto alla precedente, altamente solubile in acqua, ma dal sapore amaro. Il carbonato di calcio determina efflorescenza dal velo leggero, insolubile in acqua e dalla forte effervescenza in presenza di acido cloridrico.

Per il solfato ed il carbonato di calcio si potrà effettuare un lavaggio con soluzione al 10% di acido cloridrico e successivo abbondante lavaggio con acqua deionizzata. Per il carbonato di calcio è di norma sufficiente un'accurata spazzolatura da eseguire a secco. La stessa metodologia è utilizzabile per i solfati alcalini (sodio e potassio) facendo seguire alla spazzolatura abbondante risciacquo con acqua deionizzata. Si potranno inoltre effettuare trattamenti con prodotti impregnanti o idrorepellenti (resine siliconiche) che tendono a trasformare chimicamente i composti igroscopici in composti stabili. Tali prodotti andranno utilizzati con grande cautela onde non causare ulteriori problemi alle murature quali il costipamento delle porosità (materiale non più traspirante) o la creazione di una pellicola idrofoba superficiale (formazione di bolle, esfoliazioni e distacchi causate dalla spinta dei sali). La conversione dei sali solubili in composti insolubili ha buoni esiti solo con i solfati, con i

cloruri genera composti a bassa solubilità; i carbonati possono essere difficilmente convertiti, i nitrati risultano assolutamente refrattari al trattamento.

In casi particolari potranno anche eseguirsi iniezioni di acqua deionizzata all'interno delle murature onde

accelerare il processo di migrazione dei sali verso l'esterno. Il processo è però molto lungo e richiede l'impiego di materiali e maestranze speciali.

Art. 12.4
RIFACIMENTO IMPERMEABILIZZAZIONE

Per opere di impermeabilizzazione si intendono quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, coperture piane, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Le impermeabilizzazioni possono riferirsi almeno alle seguenti categorie:

- di coperture;
- di pavimentazioni;
- di opere interrate;
- di elementi verticali (umidità di risalita).

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali indicati nel paragrafo "*Prodotti per Impermeabilizzazione e per Coperture Piane*" e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

12.4.1 Rifacimento dell'impermeabilizzazione su coperture e terrazzi - uso di membrane

Nel caso in cui, a seguito di attenta analisi, si ritenga che la copertura presenti patologie tali da non poter essere resa idonea alla sovrapposizione di un ulteriore sistema impermeabile, si dovrà procedere con la rimozione del pacchetto esistente prima della posa del nuovo.

Il supporto dovrà avere requisito di pendenza minima per il deflusso delle acque meteoriche (1,5%). Se la struttura oggetto di intervento non possiede tale requisito di inclinazione, la pendenza potrà essere incrementata attraverso strati funzionali aggiuntivi che garantiscano il corretto smaltimento dell'acqua.

L'estradosso della struttura dovrà essere pulito superficialmente, eliminando residui e corpi estranei, rendendolo atto all'accoglimento della stratigrafia impermeabile. Gli eventuali corrugamenti e tensionamenti dovranno essere tagliati, asportando le parti eccedenti e ripristinando l'area di intervento con fasce o pezze di membrana. Se necessario, il vecchio manto impermeabile dovrà essere tagliato in corrispondenza delle intersecazioni tra piano e verticale, rimuovendo le abbondanze.

La stratigrafia degli elementi del sistema impermeabilizzante con membrane sarà la seguente:

1) ***strato di controllo della diffusione del vapore:*** prodotto forato posato a secco sopra lo stato di fatto esistente, previa eventuale preparazione se necessaria. Il prodotto forato verrà mantenuto distanziato dagli innalzamenti verticali per almeno 20 cm, consentendo al successivo elemento di tenuta di poter aderire completamente lungo il perimetro della struttura.

a) ***elemento termoisolante*** *(opzionale):* lastra tecnica in polistirene espanso sinterizzato ad alta densità, stampato a celle chiuse. Il pannello sarà pre-accoppiato con soluzione di continuità ad una membrana bitume polimero armata con velo vetro, capace di accogliere la posa in totale aderenza dei successivi strati impermeabili, preservando anche le caratteristiche fisico-meccaniche dell'elemento termoisolante. Il pannello verrà posato a secco sulla superficie oggetto di intervento e distribuito a schema sfalsato longitudinalmente rispetto al lato maggiore, avendo cura di accostare i lati battentati per evitare ponti termici.

2) ***elemento di tenuta*** *(primo strato):* la membrana verrà posata in totale aderenza mediante fiamma di gas propano allo strato precedente, creando una aderenza controllata rispetto allo strato sottostante. Inoltre, potrà essere vincolata al supporto di base (o all'ultimo strato funzionale utile) attraverso sistema di fissaggio meccanico in corrispondenza dei sormonti, in misura adeguata, in relazione all'estrazione del vento che agisce sulla struttura. Il sistema di fissaggio meccanico potrà essere quantificato in conformità alla norma UNI EN 11442, valutando la resistenza all'estrazione dal vento secondo la UNI EN 16002. La membrana dovrà essere risvoltata lungo le pareti verticali. I teli dovranno essere sfalsati in senso longitudinale. I sormonti longitudinali saranno saldati in totale aderenza mediante fiamma di gas propano per almeno 10 cm e quelle di testa per almeno 15 cm. Nella saldatura dei sormonti di continuità si dovrà operare in modo tale da creare la fuoriuscita uniforme di un cordolino di mescola fusa, indice di

sigillatura e corretta saldatura nei punti di sovrapposizione delle membrane. Le operazioni di posa saranno eseguite secondo la regola dell'arte indicata dalla norma UNI EN 11333-2.

3) ***elemento di tenuta*** *(secondo strato):* la membrana verrà posata in totale aderenza mediante fiamma di gas propano al primo strato impermeabile, con sfalsamento longitudinale dei teli. Inoltre, dovrà essere sfalsata sia longitudinalmente che trasversalmente rispetto al primo strato di tenuta. Le operazioni di posa, saranno eseguite secondo la regola dell'arte indicata dalla norma UNI EN 11333-2.

Il sistema di risvolto verticale da utilizzare per la posa degli strati di tenuta saranno coerenti con quanto prescritto nei dettagli esecutivi progettuali e della norma UNI EN 11333-2.

4) ***Elementi per il controllo igrometrico interstiziale*** *(sfiati):* sulla superficie piana di copertura verranno posti, equamente distribuiti, degli sfiati a tronchi conici prefabbricati in ragione di 1 pz / 25-30 m^2, compatibili con l'impermeabilizzazione descritta e di altezza idonea a seconda del tipo di destinazione d'uso della struttura. Tali caminetti di sfiato verranno posti a secco sulla stratigrafia esistente ed adeguatamente fissati al supporto precedente, previa interposizione del primo strato impermeabile e sua saldatura a fiamma. Eventuali caminetti già presenti sulla copertura, solo su precisa indicazione della Direzione Lavori, potranno essere utilizzati per creare degli aeratori a doppio corpo effettuando un taglio, ad altezza idonea, sul tronco dell'elemento esistente e posando in maniera coassiale il nuovo sfiato sopra di esso. Ogni nuovo aeratore che non verrà sovrapposto ad uno già presente sulla vecchia impermeabilizzazione (caso di stratigrafia esistente priva di sfiati o provvista ma in numero insufficiente) dovrà prevedere nella precisa zona, prima della sua posa, il taglio e l'asportazione delle membrane a tenuta esistenti per una superficie di 1 mq ca.

5) ***Elementi di raccordo ai pluviali verticali ed orizzontali:*** l'appaltatore provvederà alla fornitura ed al corretto montaggio di tutti gli elementi di raccordo necessari con eventuali discendenti pluviali e gronde, tramite bocchettoni di scarico rigidi prefabbricati compatibili con l'impermeabilizzazione descritta, di diametro e lunghezza del gambo idoneo.

6) ***Confinamento provvisorio:*** in riferimento alla natura dell'intervento ed alle esistenti attività sottostanti, si provvederà ad un confinamento impermeabile temporaneo della struttura al fine di evitare infiltrazioni nei locali oggetto di intervento, o comunque al fine di evitare l'ingresso di acqua ed il suo imprigionamento tra preesistente e nuova stratigrafia.

12.4.2 Rifacimento dell'impermeabilizzazione - uso di malte bicomponenti

In alternativa all'utilizzo di membrane impermeabili bituminose, qualora progettualmente previsto o espressamente indicato dalla Direzione Lavori, sarà possibile utilizzare prodotti specifici (indicati nel paragrafo *"Prodotti per Impermeabilizzazione e per Coperture Piane"*) per l'impermeabilizzazione posti in opera mediante stesura a spatola o a spruzzo con intonacatrice, costituiti da malta bicomponente elastica a base cementizia, inerti selezionati a grana fine, fibre sintetiche e speciali resine acriliche in dispersione acquosa.

L'appaltatore avrà cura di osservare scrupolosamente le prescrizioni indicate dal produttore su scheda tecnica relativamente a modalità di applicazione, conservazione, ecc.

Qualora sul sottofondo cementizio si preveda la formazione di microfessurazioni da assestamento si dovrà interporre, tra il primo ed il secondo strato, una rete in fibra di vetro alcali resistente di maglia idonea.

Allo stato indurito il prodotto dovrà mantenersi stabilmente elastico in tutte le condizioni ambientali ed essere totalmente impermeabile all'acqua fino alla pressione positiva di 1,5 atmosfere e all'aggressione chimica di sali disgelanti, solfati, cloruri ed anidride carbonica.

L'adesione del prodotto, inoltre, dovrà essere garantita dal produttore su tutte le superfici in calcestruzzo, muratura e ceramica purché solide e pulite.

Le superfici da trattare quindi, dovranno essere perfettamente pulite, prive di lattime di cemento, parti friabili o tracce di polvere, grassi e oli disarmanti. Qualora le strutture da impermeabilizzare e proteggere fossero degradate, bisognerà procedere preventivamente alla rimozione delle parti danneggiate mediante demolizione manuale o meccanica e ripristinarne la continuità con idoneo massetto cementizio sigillante.

In prossimità dei giunti di dilatazione e del raccordo tra le superfici orizzontali e verticali dovrà essere impiegato un apposito nastro in tessuto sintetico gommato o in cloruro di polivinile saldabile a caldo.

Il prodotto impermeabilizzante applicato ed indurito, dovrà infine consentire l'eventuale successiva posa di ceramica in piastrelle o mosaico applicabili con adesivi cementizi e fuganti epossidici a base siliconica.

12.4.3 Impermeabilizzazione di opere interrate

a) Con l'utilizzo di membrane in foglio o rotolo si sceglieranno prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di rinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele); le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti nel terreno. Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione;
b) con l'utilizzo di prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel punto a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica;
c) con l'utilizzo di soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta;
d) con l'utilizzo di soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno. Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal Produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua)

Si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.

L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

12.4.4 Prescrizioni e verifiche

Per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione la Direzione dei Lavori verificherà nel corso dell'esecuzione delle opere, con riferimento ai tempi ed alle procedure, che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi; verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato. In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

A conclusione dell'opera potrà eseguire prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 12.5
RESTAURO DI MANUFATTI METALLICI

Generalità

Prima di qualsiasi intervento su un manufatto in ferro dovrà essere verificata la reale e opportuna necessità di intervenire. In primo luogo saranno da identificare le cause del degrado, diretto o al contorno, oltre ad effettuare piccole indagini diagnostiche utili a determinare le tecniche di lavorazione e la morfologia del materiale. Successivamente dovranno valutarsi attentamente le eventuali operazioni di pulitura e di preparazione delle superfici interessate dal degrado, vagliati e selezionati i prodotti da impiegarsi.
Se sarà necessaria una pulitura radicale, essa dovrà essere eseguita, solo dove effettivamente necessario, con prodotti o sistemi debolmente aggressivi, prediligendo sistemi ad azione lenta, ripetendo eventualmente l'operazione più volte.

Eliminazione del rivestimento organico e nuova protezione

In presenza di manufatti fortemente ossidati, si dovranno effettuare operazioni tese ad eliminare completamente ogni residuo di ruggine in quanto, essendo una sostanza igroscopica e porosa, essa viene facilmente contaminata dalle sostanze corrosive, accelerando così fortemente il processo in atto.
I sistemi protettivi da utilizzare dovranno essere scelti in relazione alla natura dell'aggressione cui è soggetto il manufatto in ferro. La natura dell'aggressione potrà essere: chimica, (acidi, alcali, sali, solventi ecc.) termica atmosferica (umidità, pioggia, neve, raggi solari ecc.), meccanica (abrasioni, urti, vibrazioni ecc.).
Considerato che le azioni aggressive possono essere combinate tra loro, la scelta del rivestimento dovrà essere eseguita in funzione della peggiore situazione che può presentarsi. Una efficace protezione anticorrosiva dovrà prevedere le seguenti fasi:
- preparazione ed eventuale condizionamento della superficie;
- impiego dei mezzi e delle tecniche più appropriate di stesura;
- scelta dei rivestimenti protettivi più idonei e loro controllo.

Metodo per la preparazione ed eventuale condizionamento delle superfici

La superficie metallica che riceverà il film di pittura protettiva dovrà essere stata resa idonea ad offrire le massime possibilità di ancoraggio. Occorrerà pertanto ripulire la superficie da depositi o organismi estranei alla materia originale e generalmente dannosi per la conservazione pregiudicando ogni efficace sistema protettivo. I metodi ammessi per la preparazione delle superfici su cui andrà applicato il rivestimento protettivo sono i seguenti: pulizia manuale, pulizia meccanica, sabbiatura. Per l'eliminazione di sostanze estranee e dannose come olio, grasso, depositi di varia natura ed altre contaminazioni della superficie dell'acciaio si potrà fare uso di solventi, emulsioni e composti detergenti. La pulizia con solventi andrà effettuata prima dell'applicazione delle pitture protettive ed eventualmente insieme ad altri sistemi di preparazione delle superfici dell'acciaio.

Mezzi e tecniche di applicazione dei rivestimenti protettivi

La protezione sarà l'operazione finale dell'intervento di restauro. Essa andrà effettuata per applicazione a pennello, spruzzo o nebulizzazione di prodotto chimico protettivo su tutta la superficie del manufatto, rendendola idrorepellente, ma comunque traspirabile, ed evitando in tal modo che l'acqua o altre sostanze penetrino internamente e siano fonti di degrado.
La scelta del sistema di applicazione dovrà sarà tesa a garantire la correttezza dell'operazione, lo spessore dello strato protettivo in funzione del tipo di intervento e di manufatto su cui andrà ad operare.
L'applicazione potrà essere eseguita con i seguenti sistemi:
- a pennello
- a spruzzo

A pennello: Salvo casi particolari, la prima mano dovrà essere data a pennello, per ottenere una buona penetrazione della pittura per azione meccanica. I pennelli dovranno essere di ottima marca, fabbricati con setole vulcanizzate o sintetiche, dovranno essere ben imbevuti di pittura, evitando tuttavia che questa giunga alla base delle setole; le pennellate saranno date con pennello inclinato a 45 gradi rispetto alla superficie e i vari strati di pittura saranno applicati incrociati e cioè ognuno in senso normale rispetto al precedente. Ad ogni interruzione del lavoro, i pennelli dovranno essere accuratamente puliti con apposito diluente.
A spruzzo: Per ottenere una buon livello di verniciatura a spruzzo sarà necessario in primo luogo regolare e mettere a punto l'afflusso dell'aria e della pittura alla pistola, in modo da raggiungere una corretta nebulizzazione della pittura stessa. Durante i lavori l'ugello della pistola dovrà essere tenuto costantemente ad una distanza di circa cm 20-25 dalla superficie e lo spruzzo dovrà rimare costantemente perpendicolare alla superficie da verniciare.

Art. 12.6
REALIZZAZIONE DI PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

Pavimenti - Nell'esecuzione dei pavimenti si dovrà curare la disposizione a perfetto piano, completamente liscio e regolare, con giunti bene chiusi e sigillati osservando disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione dei Lavori. Ultimata la posa, i pavimenti saranno puliti in modo che non resti la minima traccia di sbavature, macchie ed altro. I pavimenti si addentreranno per mm 15 entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio. Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, debbono sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'intonaco per almeno 15 mm. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e senza macchie di sorta. Resta comunque contrattualmente stabilito che per un congruo periodo dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire l'accesso, a mezzo di chiusura provvisoria, di qualunque persona nei locali, e ciò anche per pavimenti costruiti da altre ditte.

Qualora i pavimenti risultassero in tutto od in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

L'Appaltatore, inoltre, ha l'obbligo di presentare alla Direzione Lavori i campioni dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia la Direzione Lavori ha piena facoltà, a suo insindacabile giudizio, di provvedere al materiale di pavimentazione.

Sottofondi - Il piano destinato alla posa di un qualsiasi tipo di pavimento dovrà essere opportunamente spianata mediante un sottofondo, in modo che la superficie di posa risulti regolarmente parallela a quella del pavimento da sovrapporre. Il sottofondo potrà essere costituito, secondo quanto verrà ordinato dalla Direzione dei Lavori, da un massello di calcestruzzo idraulico o cementizio o da un gretonato, di spessore non minore a 4 cm, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito, per essere lasciato stagionare.

La Direzione Lavori ha inoltre la facoltà, nei casi in cui se ne renda necessaria, di richiedere tipi di sottofondi alleggeriti, che dovranno essere eseguiti con le tecniche di uso comune ed a perfetta regola d'arte. Quando i pavimenti dovessero appoggiare sopra materiali compressibili, il massello dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore ed armato con rete metallica, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in modo da evitare qualsiasi successivo assestamento.

Pavimenti di laterizio - Il pavimento in laterizi sia con mattoni di piatto che di costa sia con pianelle, sarà formato distendendo sopra il massetto uno strato di malta grassa crivellata sulla quale i laterizi si disporranno a filari paralleli, a spina di pesce, in diagonale, ecc., comprimendoli affinché la malta rifluisca nei giunti. Le connessure devono essere allineate e stuccate con cemento.

Pavimenti in mattonelle di cemento con o senza graniglia - Tali pavimenti saranno posati sopra letto di malta cementizia e boiacca di puro cemento, comprimendoli finché la boiacca fluisca dalle connessure. Le connessure dovranno essere stuccate con cemento e la loro larghezza non dovrà superare 1 mm.

Pavimento di piastrelle greificate - Quando il sottofondo, appositamente eseguito, avrà preso consistenza, si poseranno su di esso le piastrelle con boiacca di puro cemento e premute in modo che la stessa riempia e sbocchi dalle connessure che verranno stuccate di nuovo con puro cemento distesovi sopra, quindi la superficie sarà pulita con segatura bagnata. Le piastrelle greificate prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.

Piastrelle in clinker - Le piastrelle in clinker ceramico dovranno essere poste in opera, non accostate, su di un letto di malta cementizia con un giunto variabile (fuga) tra loro in base al formato che dovrà essere riempito con boiacca liquida, per una profondità pari alla sua larghezza.

A completamento della posa in opera fugata si dovrà eseguire una stuccatura finale con sabbia quarzifera fine, in modo da garantire una certa elasticità alla fuga stessa e renderla nel contempo inalterabile agli agenti atmosferici.

Pavimenti in mattonelle di ceramica - Sul massetto in calcestruzzo di cemento, si distenderà uno strato di malta cementizia magra dello spessore di cm 2, che dovrà essere ben battuto e costipato. Quando il sottofondo avrà preso consistenza, si poseranno su di esso a secco le mattonelle a seconda del disegno o delle istruzioni che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori. Le mattonelle saranno quindi rimosse e ricollocate in opera con malta liquida di puro cemento, saranno premute in modo che la malta riempia e

sbocchi dalle connessure e verranno stuccate di nuovo con malta liquida di puro cemento distesa sopra. Infine la superficie sarà pulita e tirata a lucido con segatura bagnata e quindi con cera.

Le mattonelle, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.

Pavimenti in getto di cemento - Sul massetto in conglomerato cementizio verrà disteso uno strato di malta cementizia dello spessore di 2 cm ed un secondo strato di cemento assoluto lisciato, rigato o rullato secondo quanto prescriverà la Direzione Lavori.

Pavimenti a bollettonato ed alla Palladiana - Sul sottofondo si distenderà uno strato di malta cementizia normale, per lo spessore minimo di cm 1,5, sul quale verranno posti a mano pezzami di marmo colorato di varie qualità, di dimensioni e forme allo scopo e precedentemente approvati dalla Direzione dei Lavori. Essi saranno disposti in modo da ridurre al minimo gli interspazi di cemento. Su tale strato di pezzame di marmo, verrà gettata una boiacca di cemento colorato, distribuita bene ed abbondantemente sino a rigurgito, in modo che ciascun pezzo di marmo venga circondato da tutti i lati dalla malta stessa, il pavimento sarà poi rullato. Verrà eseguita una duplice arrotatura a macchina con mole di carborundum di grana grossa e fina ed eventualmente la lucidatura a piombo.

Pavimenti a mosaico - Su dei cartoni sezionati in pezzi da circa 60 cm per lato (casellati e numerati) riproducenti il disegno (rovescio) si faranno aderire, con il collante prescritto (in genere farina di grano), le tesserine di mosaico ottenute da lastre di marmo (da 8 a 200 mm per lato); in seguito si disporranno i cartoni sul sottofondo (preparato con le modalità dei pavimenti a getto) con della carta in vista, accostandoli secondo la casellatura, in modo tale che, asportata la carta, si presenti il disegno al dritto. La posa verrà conclusa con la sigillatura, la pulizia e la lucidatura.

Pavimenti in lastre di marmo o granito - Per la posa dei pavimenti in lastre di marmo o granito si useranno le stesse norme prescritte per i pavimenti di piastrelle di cemento. Salvo indicazione contraria della Direzione dei Lavori, le lastre di marmo, granito, ecc. dovranno essere poste in opera con piano di calpestio greggio o tagliato a sega. Avvenuta la presa della malta si procederà alla levigatura e lucidatura a piombo.

Pavimenti in legno - Tali pavimenti dovranno essere eseguiti con legno, dell'essenza richiesta dagli elaborati di progetto, ben stagionato e profilato di tinta e grana uniforme. Le doganelle delle dimensioni prescritte, unite a maschio e femmina, potranno essere, conformemente a quanto previsto negli elaborati di progetto:

- chiodate su una orditura di listelli (megatelli) della sezione prescritta con interasse non superiore a cm 35; l'orditura dei listelli sarà a sua volta affogata nel sottofondo in modo che la loro faccia superiore risulti complanare con l'estradosso; la chiodatura fisserà la scanalatura delle tavolette ove esse vengono a sovrapporsi ai megatelli;
- chiodate su travetti di abete ancorati al sottofondo con i sistemi prescritti e distanziati fra di essi con l'interasse più idoneo alla dimensione del pavimento ligneo;
- chiodate su tavolato chiodato su una sottostante orditura e costituito da tavole di abete di almeno 25 mm di spessore; incollate su caldana di almeno cm 3 costituita da malta cementizia tirata a frattazzo fine e perfettamente asciutta;
- incollate su di uno strato isolante a base di teli o di pannelli a loro volta fissati al sottofondo con i sistemi prescritti; incollate su pavimento esistente previa perfetto sgrassaggio, pulizia ed irruvidimento dello stesso;
- sovrapposto su strato di sabbia perfettamente asciutta e livellata su cui andranno disposti dei fogli di cartonfeltro o di altro materiale;
- sovrapposto su pavimento esistente previa disposizione di uno strato di carta.

La scelta del collante sarà orientata verso i prodotti di nota elasticità e durata. Lungo il perimetro degli ambienti dovrà collocarsi un copri filo in legno alla unione tra pavimento e pareti. La posa in opera si effettuerà solo dopo il completo prosciugamento del sottofondo quando l'umidità relativa ambientale sarà inferiore al valore del 70% e dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte, senza discontinuità, gibbosità od altro. I pavimenti a parquet dovranno essere lavati e lucidati con doppia spalmatura di olio di lino cotto, cera o con gli altri sistemi prescritti dal progetto, da eseguirsi l'una a lavoro ultimato, l'altra all'epoca che sarà fissata dalla Direzione dei Lavori.

Pavimenti in linoleum, gomma e similari - I sottofondi dovranno essere preparati con cura con impasto di cemento e sabbia. La superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente piana e lisciata a frattazzo fine, successivamente la superficie dovrà essere ulteriormente lisciata con livellina.

L'applicazione del linoleum, della gomma e similari dovrà essere fatta su sottofondo perfettamente asciutto; nel caso in cui per ragioni di urgenza non si possa ottenere il perfetto prosciugamento del sottofondo, esso sarà protetto con vernice speciale antiumido; però l'applicazione del linoleum in queste condizioni sarà, per quanto è possibile, da evitarsi.

L'applicazione dei materiali dovrà essere eseguita con colle speciali idonee, spalmate su tutta la superficie del pavimento. A posa ultimata non si dovranno presentare rigonfiamenti od altri difetti di sorta. La pulitura dei pavimenti dovrà essere fatta con segatura di abete (esclusa quella di legnami forti) inumidita con acqua dolce leggermente insaponata, che verrà passata sul pavimento fino ad ottenere la pulitura.

Pavimento in battuto di terrazzo alla veneziana - Sul sottofondo preparato con calce spenta e rottami di laterizi scelti nel rapporto di 1 ÷ 4 ben battuto, livellato e rullato, verrà steso un coprifondo (coperta) dello spessore di 2 ÷ 4 cm di polvere grossa di laterizi e calce in ciottolo, su detto coprifondo verrà stesa la stabilitura marmorea idonea e semina di marmi vari di opportuna granulometria.

A stagionatura avvenuta il pavimento dovrà essere levigato a mano in più riprese (orsatura), ultimato con due passate di lino crudo da eseguirsi a distanza di giorni e lucidato mediante strofinatura con sacchi di juta.

Il battuto di terrazzo potrà anche essere costituito da coperta (coprifondo dello spessore da 2÷4 cm di polvere grossa di mattone e cemento, in ragione di 300 kg di cemento per m³ di polvere) e stabilitura marmorea di almeno 1 cm di spessore (cemento e graniglia sottile in ragione volumetrica di due parti di graniglia e tre parti di cemento). Seguiranno le operazioni di semina del granulato, battitura, rullatura e successiva levigatura a macchina con abrasivi grassi, medi, fini e finissimi.

Rivestimenti di pareti - I rivestimenti di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte tenendo presente le seguenti prescrizioni e norme:

1. Il materiale da impiegarsi dovrà risultare uguale a quello dei campioni visionati e scelti dalla Direzione dei Lavori.

2. La posa in opera dei rivestimenti dovrà essere eseguita in modo che, a lavoro ultimato, le superfici finite risultino perfettamente piane, rispondenti con gli elementi assolutamente aderenti alle murature.

3. I materiali porosi prima del loro impiego dovranno essere immersi nell'acqua sino a saturazione e dopo aver abbondantemente innaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, saranno allettati con malta cementizia normale, nella quantità necessaria e sufficiente.

4. Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare tra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare allineate e debitamente "infilate" nelle due direzioni.

I rivestimenti dovranno essere completati con tutti gli eventuali gusci di raccordo ai pavimenti ed agli spigoli, con eventuali listelli, cornici, ecc. e a lavoro ultimato dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

Rivestimenti esterni in materiale lapideo - Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento, la corretta esecuzione di giunti, la corretta forma della superficie risultante, ecc.

L'Appaltatore ha l'obbligo di controllare il fabbisogno, la dimensione e la forma degli elementi rilevando sul posto le misure esatte.

Prima di iniziare i lavori relativi alle opere in pietra, l'Appaltatore ha l'obbligo di predisporre campionature dei vari elementi e sottoporli alla preventiva approvazione della Direzione dei Lavori.

I materiali in pietra, prelavorati e stuccati nella faccia a vista, saranno posti in opera con malta cementizia o collante e, quando risulta necessario, a parere della Direzione dei Lavori, si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria.

Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.

Art. 12.7
ESECUZIONE DI INTONACI

12.7.1) Premessa

L'intonaco è il sottile strato di malta che riveste le strutture edilizie ed assolve sia alla funzione di proteggerle dall'azione disgregante degli agenti atmosferici e dai fattori ambientali del microclima interno come la condensa superficiale, sia di finitura esterna e interna alle stesse, per garantire una superficie sufficientemente regolare, complanare e priva di sporgenze.

Genericamente, nelle tecniche esecutive tradizionali, lo spessore è compreso tra 1,5 cm, per garantire una buona resistenza, e 2,5 cm, per evitare un accentuato ritiro e il suo distacco dovuto al peso proprio.

Nel caso di utilizzo di malte premiscelate, gli spessori del rivestimento sono ridotti, avendo componenti omogeneamente dosati, mentre aumentano negli intonaci per esterni e per di interventi di restauro in cui risulta indispensabile riproporre materiali, tecniche ed effetti appartenenti a tradizioni costruttive passate.

In definitiva con le attuali tecniche produttive ed esecutive possiamo fissare degli spessori in 1,5 cm per gli intonaci interni e in 2 cm per quelli esterni. Quando si utilizzano intonaci interni preconfezionati, applicati su fondi regolari di nuova costruzione, il rivestimento è assimilabile quasi ad una rasatura con spessori inferiori ad 1 cm.

12.7.2) I componenti dell'intonaco

La malta per intonaco è costituita da uno o più leganti quali cemento, calce idraulica, calce aerea, gesso, da un inerte fine (sabbia) e da acqua, con proporzioni adeguate al tipo di intonaco ed agli strati. Alcuni inerti, come la pozzolana, offrono un contributo attivo al composto, aggiungendo alla malta particolari qualità di idraulicità o di resistenza, mentre l'uso di leganti con un basso contenuto alcalino, come la calce, evitano la formazione di efflorescenze.

Il legante e l'inerte dovranno essere mescolati preventivamente a secco, mentre l'acqua sarà aggiunta gradualmente e in quantità adeguata, per limitare il ritiro idraulico, fino ad ottenere la giusta consistenza d'impasto.

Al composto potranno essere aggiunte anche sostanze additivanti per conferire particolari qualità o modificare alcune proprie della malta, ottenendo malte fortemente indurenti, ignifughe, impermeabilizzanti, non gelive, con potere termoisolante e fonoassorbente, con presa e indurimento accelerati o ritardati, con maggior lavorabilità o con minor ritiro.

Le malte secche preconfezionate per intonaco, garantiscono composizioni molto omogenee della miscela e tempi di posa ridotti, poiché, in genere, per stendere il primo, o eventualmente i primi due strati, vengono utilizzate intonacatrici pneumatiche.

L'intonaco tradizionale è composto da tre strati:

1. il *rinzaffo* ha la funzione di aggrappo al supporto e di livellamento di massima della superficie delle pareti;
2. l'*arriccio* concretizza il corpo dell'intonaco ed ha funzione prevalente di tenuta idrica e di resistenza meccanica;
3. la *finitura* , infine, crea la finitura superficiale e costituisce una prima barriera, comunque permeabile al vapore, alla penetrazione dell'acqua.

Per i descritti motivi la stesura dell'intonaco in fasi successive, con strati di spessore ridotto, agevola la penetrazione dell'aria, assicurando il processo di carbonatazione, ossia indurimento, della malta che avviene dall'esterno verso l'interno dell'intonaco. A questo processo collabora anche la sabbia; poiché contribuisce ad incrementare i fori capillari della struttura.

Quindi l'intonaco dovrà presentare una resistenza, nei vari strati, decrescente dall'interno verso l'esterno, e una porosità decrescente in modo inverso, favorendo il fondamentale scambio di vapore fra superficie interna ed esterna, contestualmente alla massima impermeabilità all'acqua

Normativa di riferimento

Le prescrizioni da tener presente per una corretta esecuzione dell'intonaco esterno ed interno, sono riportate nelle seguenti Norme UNI:

- UNI EN 998-1 che illustra le specifiche per le malte per intonaci interni;

- UNI EN 13914-1 e UNI EN 13914-2 che descrivono le modalità di progettazione, preparazione e applicazione di intonaci esterni e interni.

12.7.3) Classificazione e tipologie di intonaco

Negli intonaci per **esterni** risulta prevalente la funzione protettiva, per cui si preferiscono malte che danno un'efficace difesa dagli agenti atmosferici, come quelle che hanno tra i principali leganti cemento e/o la calce idraulica e la sabbia silicea come inerte. Certamente sono da preferire intonaci a tre strati, perché assicurano rivestimenti con spessore accentuato ed è fondamentale che lo strato finale sia eseguito senza cavillature. Anche l'eventuale pigmentazione dovrà essere resistente all'azione degli agenti atmosferici.

Negli intonaci per **interni** hanno un ruolo prevalente le funzioni estetiche, igieniche e la necessità di evitare le asperità della muratura grezza. Per realizzare una superficie perfettamente piana ed evitare la comparsa di fenomeni microfessurativi, è preferibile utilizzare malte a base di gesso o di calce aerea, o al limite semidraulica, che hanno ritiri minimi e una buona lavorabilità. Spesso a questo primo strato si può sovrapporre una rasatura a base di scagliola o altro materiale analogo.

Intonaco civile

Rappresenta un intonaco a più strati con l'identificazione delle caratteristiche di ciascun strato e un'accurata finitura superficiale, detta *frattazzatura fi* ne, ovvero lisciatura tramite frattazzo e sabbia fine.

L'intonaco civile compare per lo più all'interno degli intonaci ordinari".

Abbiamo diverse varianti dell'intonaco civile, rispetto al tipo di finitura, alla protezione e durata che vogliamo conseguire. In particolare possiamo ottenere un intonaco caratterizzato da:

- un'ulteriore velatura con malta caratterizzata da sabbia finissima;
- dal solo rinzaffo avente una granulometria grossa della sabbia, solo a protezione della muratura (intonaco rustico);
- dall'applicazione del solo arriccio con o senza rinzaffo (intonaco grezzo).

Intonaco rustico

Questo intonaco viene di norma utilizzato nell'edilizia di poco pregio, quando vi è la necessità di dare una protezione generica alle murature oppure quando è necessario coprire solo il supporto.

Per la preparazione dell'intonaco rustico si utilizza malta di cemento, per praticità di applicazione, elevata resistenza meccanica e capacità di coesione con la muratura. Per tale motivo l'aspetto finale sarà rugoso, scabro, irregolare, con una finitura superficiale decisamente irregolare, che potrà essere picchiettata, ancora fresca, con una scopa spuntata, o spianata in maniera grossolana con la cazzuola.

Intonaco grezzo

L'intonaco grezzo viene in genere messo in opera per rivestire ambienti interrati, cioè dove occorre dare una protezione sommaria alle murature o semplicemente nascondere il supporto.

È generalmente preparato con della malta di cemento o malta bastarda a base di calce-cemento, che gli concede un aspetto marcatamente scabro, essendo lisciato grossolanamente con la staggia passata sulle fasce di riferimento per la planarità e lo spessore dell'intonaco (guide).

Intonaci additivati

Gli intonaci additivati rappresentano quella tipologia di rivestimento che usano sia sostanze additivanti, come ad esempio acceleranti o ritardanti di presa, fluidificanti, per migliorare le possibilità esecutive del rivestimento, sia quella che utilizza prodotti per modificare le prestazioni del rivestimento quali materiali termo-isolanti, fonoassorbenti, ignifughi.

Nello specifico al normale composto di malta vengono aggiunti uno o più additivi durante la sua miscelazione, o si utilizzano degli intonaci contenenti già gli additivi definiti *intonaci premiscelati* .

12.7.4) Modalità di esecuzione

(da integrare e/o modificare a cura del progettista)

Per una buona realizzazione di un intonaco è indispensabile, oltre alla scelta dei materiali componenti, dal tipo di stratificazione e dalla rigorosa posa in opera, rispettare le regole dell'arte, che andiamo ad elencare.

Condizioni ambientali

L'esecuzione dell'intonaco dovrà avvenire nelle stagioni intermedie per evitare i danni determinati dal gelo o dal caldo eccessivo, infatti:

- nel primo caso vi potrà essere una repentina interruzione della fase di presa e la disgregazione dei materiali gelivi;
- nel secondo la rapida evaporazione dell'acqua dell'impasto, potrà accentuare il ritiro e alterare il processo di indurimento.

Per tale motivo nella preparazione dell'intonaco bisognerà rispettare questi parametri ambientali della temperatura e dell'umidità relativa:

- temperatura compresa tra i 5 e 35 °C;
- umidità relativa inferiore al 65%.

Ponteggi

Per ottenere un rivestimento omogeneo dal punto di vista fisico e dell'aspetto, i ponteggi dovranno essere collocati ad una distanza di circa 20 cm dalla parete muraria, in modo da consentire la posa dell'intonaco senza soluzione di continuità, ed i collegamenti fra parete e ponteggi non dovranno obbligare a ripassi successivi.

Preparazione del supporto

Prima dell'applicazione dell'intonaco si dovrà verificare che il supporto murario abbia terminato il proprio assestamento e che sia omogeneo dal punto di vista della conducibilità termica e della capacità di assorbimento idrico, per cui:

1. andranno eliminati tutti i fenomeni evidenti di umidità nella muratura, poiché la loro presenza provoca danni allo strato di intonaco, come la disgregazione dei materiali gelivi che provoca l'aumento di volume delle particelle d'acqua alle basse temperature;
2. dovrà essere accuratamente pulita della superficie da intonacare, in particolar modo nel caso di vecchie strutture, eliminando ogni particella mobile spazzolando e/o lavando la muratura per eliminare la polvere che pregiudicherebbe la perfetta adesione della malta;
3. la muratura da intonacare andrà bagnata abbondantemente per evitare che, a causa del potere assorbente della muratura, la malta costituente l'intonaco venga impoverita della propria acqua di impasto e per eliminare l'aria negli interstizi e nelle microfessurazioni del supporto;
4. la superficie del supporto dovrà essere ruvida in maniera omogenea, per consentire un'efficace aderenza dell'intonaco. In presenza di murature in calcestruzzo, ossia di superfici lisce, si dovrà spruzzare la superficie del paramento con malta cementizia grassa o molto fluida, per ottenere un buon aggrappo per l'intonaco. Eventualmente si potranno disporre delle reti porta-intonaco opportunamente fissate al supporto, oppure mediante applicazione a pennello o a rullo di sostanze come l'acetato di polivinile, si potrà realizzare una pellicola in grado di far aderire meglio l'intonaco alla muratura.

Prima della stesura dell'intonaco di dovranno predisporre le maschere delle aperture che serviranno anche come ferma-intonaco, nonché si dovranno proteggere le scatole esterne dell'impianto elettrico e ogni altra predisposizione impiantistica, ovviamente da liberare prima che l'intonaco si sia indurito.

Superfici curve

Per rivestire le superfici convesse si dovranno costruire delle sagome curve in grado di abbracciare una parte o l'intera estensione di superficie curva, che saranno utilizzate facendole scorrere verticalmente sulle apposite guide, oppure lungo fili verticali tesi. Potremmo avere un risultato meno preciso con l'uso della staggia nel senso parallelo alle rette generatrici del piano curvato.

La lisciatura dell'ultimo strato dell'intonaco dovrà essere realizzata con un frattazzo di piccole dimensioni.

In presenza di superfici concave le sagome potranno essere fatte scorrere con maggiore facilità in aderenza alla muratura da intonacare, essendo collegate con raggi inestensibili al centro della curvatura.

Esecuzione degli spigoli vivi

Per una perfetta realizzazione degli spigoli si applicherà un listello rettilineo in legno che dovrà sporgere, rispetto alla parete da intonacare, tanto quanto le guide della stessa, appoggiando il regolo, eseguendo l'arricciatura, sulla guida più vicina e sul listello. Successivamente, prima che l'intonaco asciughi, si dovrà togliere il listello per fissarlo sulla parete intonacata, per farlo sporgere al livello delle guide della seconda parete, e procedere ad arricciare la superficie muraria fra la guida e il listello.

Quando l'intonaco avrà una certa consistenza, ma non completamente asciutto, si potrà togliere il

listello: avremo uno spigolo ben definito, privo di segni di discontinuità fra il rivestimento delle due pareti.

Si adotterà questa procedura per rivestire sia le spalle delle aperture, sia le intersezioni fra pareti. Eventualmente, per rinforzare questi punti deboli potrà ricorrere a profili, generalmente metallici, opportunamente sagomati.

Rinforzo dei punti deboli

Laddove si preveda la possibilità di frequenti urti bisognerà rinforzare l'intonaco mediante materiali più resistenti oppure introducendo reti di armatura nel suo spessore. Inoltre andranno sempre previsti dei profili metallici traforati, negli spigoli vivi, annegati a filo intonaco, che contribuiranno anche alla perfetta esecuzione dello spigolo stesso, e fungeranno da guida per entrambi i lati.

Presenza di supporti differenti

Nel caso in cui siano compresenti dei supporti di materiali diversi, ad esempio la presenza di muratura in laterizio accostati a pilastri in c.a., sarà necessario applicare sulle superfici una rete metallica di armatura di poliestere o di fibra di vetro, posizionata in corrispondenza delle soluzioni di disomogeneità.

Esecuzione dell'attacco a terra

Il distacco dell'intonaco a diretto contatto col terreno o con le pavimentazioni è tra i principali fenomeni del suo degrado dell'intonaco che si può presentare, motivo per cui bisognerà evitare che l'umidità e l'acqua piovana non ristagnino nelle suddette zone.

Servirà, quindi, dotare le pareti di zoccolature resistenti e, eventualmente, interrompere prima del contatto col terreno l'intonaco, proseguendo con ferma-intonaco e zoccoli di altro materiale o di malta resistente all'umidità.

Giunti di dilatazione

L'esecuzione di questi giunti sarà necessaria per creare un'interruzione nelle parti di intonaco di notevole estensione, consentendo di ripartire i movimenti differenziali della propria massa, dovuti a dilatazioni e contrazioni termiche. Tali giunti, di norma, sono composti da due profili accostati in PVC rigido (oppure in acciaio galvanizzato, in alluminio o in lamiera verniciata) con interposto un giunto plastico dal comportamento elastico.

Giunti di frazionamento

Questi giunti, composti da profili in materiale analogo ai giunti di dilatazione, dovranno essere messi in opera nelle zone maggiormente esposte a tensionamenti, come gli angoli fra pareti, cambi di materiale nel supporto, zone con forte esposizione a fonti termiche, poiché consentiranno all'intonaco di seguire i movimenti differenziali dell'intonaco prodotti da cause termiche e/o statiche.
Ricordiamo che in presenza di intonaci armati con rete metallica, quest'ultima andrà ripartita in corrispondenza dei giunti di dilatazione e non di quelli di frazionamento.

I giunti di frazionamento dovranno essere impermeabilizzati con mastici elastici e, come per quelli di dilatazione, non andranno ricoperti con intonaco.

Protezione dell'intonaco fresco

Per evitare o limitare i danni all'intonaco da una rapida essiccazione che determina l'interruzione prematura del processo di presa e indurimento della malta, si dovranno proteggere le superfici murarie intonacate con teli bagnati o teli di plastica.

Si dovranno, inoltre, irrorare d'acqua la superficie dell'intonaco per almeno 8 giorni, evitando di bagnare nelle ore più calde della giornata, per evitare che l'intensa evaporazione possa incrementare il ritiro.

Protezione dell'intonaco maturo

Per salvaguardare il più possibile tenuta e struttura dell'intonaco, bisognerà impedire che la pioggia battente possa raggiungere la parete, poiché, tale condizione, oltre ad incrementare il tasso di umidità, può erodere il rivestimento e alterare la sua eventuale pigmentazione.

A questo scopo è sempre opportuno prevedere a protezione delle facciate, soprattutto quelle maggiormente esposte alle intemperie, sporti orizzontali, quali gli aggetti delle falde di copertura, logge, balconi, portici, pensiline, i quali provvedono a proteggere efficacemente le superfici intonacate sottostanti.

Trattamento cromatico dell'intonaco

Tra i trattamenti cromatici dell'intonaco possiamo avere:

- la tinteggiatura superficiale;

- la posa di un ulteriore strato di finitura (sovraintonaco o rasatura) con materiali di diversa natura, facendo particolare attenzione al loro grado di traspirabilità;
- la colorazione in pasta con pigmenti inorganici immessi nell'ultimo strato (ad esempio la finitura pietrificante tipo Terranova);
- l'aggiunta sopra l'ultimo strato di inerti con particolari qualità cromatiche.

Inoltre esistono sovraintonaci o strati di rasatura finale che applicati su di un intonaco tradizionale con una particolare tecnica di spatolatura, riproducono effetti madreperlati o marmorini, oppure:

- rivestimenti a base di silicati, utilizzati sia come strato di finitura sia come sovraintonaco, caratterizzati da elevata traspirabilità, idrorepellenza e resistenza agli ambienti aggressivi urbani;
- rivestimenti a base di calce aerea additivata per la simulazione di intonaci a stucco, o quelli a base quarzosa o acrilica.

In ogni modo sarà indispensabile conseguire una compatibilità fra lo strato di finitura, o il sovraintonaco, e gli strati sottostanti. Infatti la base di intonaco dovrà essere più o meno lisciata a seconda della tipologia di prodotto da sovrapporre e, in alcuni casi, sarà necessaria, preventivamente, la stesura di un primer.

In genere questi prodotti saranno facilmente applicabili con i metodi tradizionali, cioè utilizzando la cazzuola grande quadra o il frattazzo, oppure con sistemi diversi come il rullo, la spatola, la spruzzatura, al fine di ottenere diversi effetti.

Accessori per la corretta posa in opera

Elementi quali guide, angolari-paraspigolo, coprifilo, bande d'arresto, giunti di dilatazione e di frazionamento, devono essere utilizzati rispettivamente per:

- facilitare la posa complanare e nel giusto spessore dell'intonaco;
- rinforzare o proteggere i punti critici del rivestimento come gli spigoli;
- terminare il rivestimento a intonaco in un qualsiasi punto della parete, anche in situazione angolare, come ad esempio nei vani finestra, ove occorra passare da un intonaco esterno a uno interno;
- creare una soluzione di continuità nel rivestimento.

Tali elementi sono in profilati forati o in lamiera stirata, quando vengono inglobati efficacemente nella malta, altrimenti, se utilizzati sopra l'intonaco, sono privi di forature. In genere sono realizzati in PVC, lamiera zincata, acciaio galvanizzato, acciaio inox, alluminio naturale, alluminio preverniciato o ferro battuto.

I profili in lamiera zincata sono adatti in presenza di malte a base di calce, calce-cemento, cemento, gesso, per le malte a base di gesso sono più indicati quelli in alluminio, mentre l'acciaio inox è il materiale più valido per gli ambienti esterni e in presenza di sostanze aggressive.

Applicazione meccanica dell'intonaco

Con l'uso sempre più diffuso di intonaci premiscelati comprensivi di leganti, inerti ed additivi idonei ai diversi utilizzi, si riducono i rischi di errori nella miscelazione delle quantità dei componenti e si snelliscono le procedure di applicazione.

Infatti in presenza di materiali premiscelati confezionati in sacchi, per preparare e applicare la malta rapidamente, abbiamo la possibilità di utilizzare svariati macchinari, come ad esempio:

- l'impastatrice meccanica elettrica in batteria con un'intonacatrice meccanica, per l'impasto automatico della miscela;
- l'intonacatrice meccanica elettrica, avente un sistema pneumatico per il trasferimento del materiale sul luogo di applicazione e per spruzzarlo sulla parete.

Le intonacatrici si differenziano a seconda che presentino:

- il trasferimento della malta già confezionata;
- il trasferimento per canali separati dell'acqua e della miscela secca con miscelazione finale in uscita: l'aria compressa la miscela di sabbia e legante in un tubo, alla cui estremità si trova una lancia con ugelli che spruzzano acqua nella quantità necessaria alla giusta lavorabilità (in questo caso la macchina funge anche da impastatrice).

12.7.5) Controllo del risultato finale

Anzitutto, si procede al controllo visivo delle superfici intonacate sotto l'azione della luce radente, poiché, nei limiti delle tolleranze consentite, la superficie finale dell'intonaco dovrà risultare:

- piana e priva di irregolarità evidenti;
- priva di fessurazioni a vista, di screpolature o sbollature superficiali;
- senza fenomeni di efflorescenza;

- con perfetta adesione al supporto sottostante e non dovranno, inoltre, presentare alterazioni evidenti nelle eventuali tinte sovrapposte.

Dopo aver verificato la verticalità e la planarità dell'intonaco, si potrebbe effettuare il controllo della effettiva regolarità geometrica del rivestimento, avendo come riferimento i seguenti parametri:

- verifica della verticalità $\leq$ 5 mm mediante filo a piombo;
- verifica della planarità locale (scarto rispetto al piano teorico) $\leq$ 4 mm mediante l'uso del regolo di un metro applicato in tutti i sensi sulla parete;
- verifica della rettilineità degli spigoli e dei giunti (scarto rispetto alla linea media, per piano o per altezza di vano) $\leq$ 5 mm.

Art. 12.8
RESTAURO DI PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

Generalità

Per la realizzazione di interventi di (consolidamento, risanamento e) restauro di pavimenti e rivestimenti, dovrà essere impiegato personale altamente specializzato e ricorrere, se richiesto, a consulenti tecnici. La Direzione dei Lavori potrà richiedere l'elenco del personale tecnico impiegato per sottoporlo all'approvazione degli organi proposti alla tutela del bene in oggetto. Inoltre andranno fatti attenti e precisi rilievi dello stato di fatto (geometrico e materico), nonché acquisire sufficiente conoscenza sul quadro patologico generale, tramite analisi fisico-chimiche-mineralogiche e/o analisi in situ di tipo non distruttivo (termovisione, ultrasuoni ecc.). I lavori di consolidamento di qualsiasi tipo di rivestimento dovranno essere preceduti dalla rimozione delle sostanze inquinanti (efflorescenze saline, concrezioni, crescite microrganiche, erbe, arbusti, terriccio, ecc.) Si dovranno utilizzare materiali, modalità, attrezzi e tempi d'applicazione che, su specifica indicazione della Direzione dei Lavori e secondo quanto prescritto dall'articolo "Pulizia dei materiali lapidei" del presente capitolato, si diversificheranno in relazione al tipo di manufatto, al suo stato di conservazione, alla natura della sostanza inquinante ed ai risultati delle analisi di laboratorio.

Il fissaggio ed il consolidamento degli strati superficiali che hanno subito una perdita di coesione dovranno essere eseguiti applicando sostanze adesive aventi le caratteristiche richieste nell'articolo "Prodotti Impregnanti per la Protezione, Impermeabilizzazione e Consolidamento" del presente capitolato, mediante pennelli, nebulizzatori, airless, iniettori, sistemi a vuoto o altre moderne tecnologie purché esse siano previste dagli elaborati di progetto ed approvate dagli organi preposti alla tutela del bene in oggetto. Le lesioni profonde, salvo diverse disposizioni, andranno stuccate preferibilmente con malte a base di calce.

L'Appaltatore farà aderire alle parti di rivestimento da risanare uno strato in velatino di cotone mediante un adesivo di tipo reversibile diluito con l'apposito solvente.

La velatura di superfici di particolare pregio, modanate o figurate, sarà eseguita con carta giapponese. La velatura potrà essere rimossa con i prescritti solventi solo quando la Direzione dei Lavori lo riterrà opportuno. Durante e dopo l'intervento, l'Appaltatore dovrà adottare particolari precauzioni al fine di evitare eventuali azioni corrosive e disgregatrici esercitate da agenti biodeteriogeni.

Rimosse le protezioni le superfici dei rivestimenti andranno opportunamente disinfestate.

Se le superfici, oggetto dell'intervento di conservazione, dovessero venire protette con l'uso di supporti rigidi, l'Appaltatore dovrà applicarvi sopra, in base alle modalità di progetto e alle direttive della Direzione dei Lavori, un antiadesivo, uno strato ammortizzante o un pannello in legno eventualmente armato e sagomato.

Pavimenti in cotto

L'intervento di conservazione di pavimentazioni in cotto verrà eseguito solo dopo la completa verifica del loro stato di degrado, l'individuazione dei sistemi di posa e di ancoraggio al supporto, l'eventuale identificazione di precedenti trattamenti, l'eliminazione di eventuali cause generanti le patologie in aggressione (perdite d'acqua, forte umidità ambientale, umidità da risalita e da condensa, cause meccaniche).

Come per ogni operazione di conservazione si prevedrà un ciclo di pulitura seguito da eventuale consolidamento e protezione.

Pulitura - Si effettuerà progressivamente in base alla consistenza fisico-materica del materiale e dei depositi patogeni presenti. Si utilizzeranno inizialmente mezzi meccanici di pulitura generale a secco quali spazzole di saggina, scopinetti, piccole spatole, microtrapani e vibroincisori, onde eliminare polverulenze e depositi macroscopici. Previa verifica del grado di ancoraggio dei manufatti al sottofondo, lo smontaggio e la ricollocazione di quelli in fase di distacco, si potrà procedere al lavaggio della pavimentazione. Si impiegheranno acqua deionizzata e spazzole morbide, prodotti sgrassanti, deceranti e sfilmanti per togliere sostanze di vario tipo o precedenti trattamenti. Si potranno impiegare prodotti blandamente acidi, solventi o tensioattivi da applicare con straccio o monospazzola; seguirà abbondante risciacquo con acqua deionizzata. I liquidi residui andranno asportati con macchine aspiraliquidi o stracci.

Consolidamento - Eventuale rimozione di stuccature effettuate con materiale incompatibile (malte di cemento) andrà fatta utilizzando piccoli attrezzi meccanici avendo cura di non incidere e scalfire i manufatti in cotto. L'esecuzione di nuove stuccature e/o ristilature avverrà utilizzando malta di calce idraulica caricata con coccio pesto o polvere di marmo. Prima del trattamento finale di protezione potrebbe essere utile effettuare un'impregnazione consolidante dei manufatti mediante applicazione a pennello di estere etilico dell'acido silicico.

Protezione **-** L'applicazione di protettivi dovrà sempre avvenire su pavimento perfettamente pulito ed asciutto; i prodotti si potranno stendere con stracci, a pennello o a rullo.

Su pavimenti interni a forte porosità, a 30 giorni dall'avvenuto eventuale consolidamento con estere etilico, si potrà applicare una prima mano di olio di lino crudo in soluzione al 10% con acquaragia; una seconda mano al 20% e la stesura finale di cera naturale o sintetica. Su pavimenti esposti all'esterno, a 30 giorni dall'applicazione del consolidante, si potranno applicare a pennello sostanze idrorepellenti a base siliconica avendo l'accortezza di ben saturare anche le fughe. La stesura del prodotto dovrà avvenire su pavimento asciutto e pulito, non esposto ai raggi solari, a temperature adeguate e basso tasso di umidità.

Le manutenzioni dei pavimenti in cotto andranno ripetute periodicamente. Previo lavaggio con blando detergente liquido non schiumogeno, sui pavimenti interni si effettuerà la stesura di cera liquida emulsionata, alla quale seguirà lucidatura con feltro o panno di lana. Sugli esterni andrà ripetuto il trattamento con idrorepellente almeno ogni 10 anni.

Pavimenti in legno

L'intervento conservativo di pavimentazioni lignee avverrà solo dopo la completa verifica del loro stato di degrado, l'individuazione dei sistemi di posa e di ancoraggio al supporto, l'eventuale identificazione di precedenti trattamenti, l'eliminazione di eventuali cause generanti le patologie in aggressione (perdite d'acqua, forte umidità ambientale, umidità da risalita e da condensa, cause meccaniche, attacchi biologici).

Andranno rimossi con molta cautela tutti i depositi e le polverulenze presenti utilizzando sistemi a secco, stracci, scopinetti ed eventuali macchine aspirapolvere. Andrà in seguito verificato lo stato dei singoli listoni, ricollocando tramite chiodatura o incollaggio quelli non più ancorati al supporto, stuccando eventuali fessure con appositi prodotti a stucco da mescolare con polvere di legno. Le pavimentazioni subiranno quindi intervento di lamatura e raschiatura superficiale con spazzole a smeriglio. La protezione finale potrà essere garantita tramite applicazione di olio di lino e, a pavimento completamente asciutto, di doppia mano di cera da lucidare con feltri o panni di lana. In alternativa potranno applicarsi a pennello, a rullo, a spatola piatta d'acciaio tre mani di vernice semilucida in solvente o vernici polimeriche ecologiche all'acqua. La temperatura di applicazione del legno deve essere tra i 15 e i 25 °C, mentre lumidità del materiale non deve superare la soglia massima del 15% e la minima del 5%. Durante la verniciatura il pavimento deve essere protetto dall'irraggiamento solare diretto e dalla ventilazione eccessiva.

Pavimenti in marmette e in seminato alla veneziana

Prima di effettuare qualsiasi tipo di trattamento si avrà l'obbligo di verificare lo stato di degrado e di consistenza materica dei pavimenti e del loro sottofondo. Effettuata una prima pulitura superficiale utilizzando acqua, detergenti non schiumogeni, spazzole e scopinetti, andrà controllato l'eventuale quadro fessurativo. Ristilature e stuccature potranno effettuarsi utilizzando malta idraulica additivata con coccio pesto o polvere di marmo. Il trattamento, finale prevede la lucidatura a piombo delle pavimentazioni utilizzando macchine di tipo leggero e l'applicazione di doppia mano di cere neutre da lucidare con feltri e panni.

Mosaici parietali

Per i lavori di conservazione in situ su mosaici parietali, l'Appaltatore dovrà provvedere all'esportazione delle sostanze estranee presenti sulle superfici. In relazione al tipo di degrado, ai risultati delle diagnosi ed alle prescrizioni di progetto si dovranno proteggere tutte le parti ancora conservate con i sistemi ed i materiali prescritti. Andranno corretti, dove possibile, i difetti di adesione fra gli strati utilizzando opportuni adesivi o altri sistemi di fissaggio autorizzati (tasselli e perni in fibra di vetro).

Solo nel caso in cui fossero presenti sulla superficie del mosaico profonde fessurazioni, il manto potrà essere distaccato; previa idonea velatura si asporteranno solo piccole sezioni in base all'andamento degli elementi figurativi. Il manto potrà essere ricollocato utilizzando malte di calce caricate con sabbia o pozzolana ed additivate con sostanze minerali, procedendo parallelamente alla eventuale stuccatura dei vuoti sempre utilizzando malta a base di calce. A lavori ultimati, l'Appaltatore dovrà rimuovere i materiali e le strutture di protezione.

Mosaici pavimentali

Per i lavori di conservazione dei mosaici pavimentali, l'Appaltatore dovrà, anzitutto, provvedere all'esportazione delle sostanze estranee presenti sulle superfici e immediatamente dopo perimetrare la zona di intervento con picchetti di altezza minima cm 30.

Andranno realizzate, in seguito, apposite stuccature parabordi con malta di calce e sabbia miscelata con alghicidi; dopodiché andrà collocato uno strato d'isolante inorganico del tipo stabilito dalla Direzione dei Lavori.

Si procederà, quindi, a fissare e a consolidare tutte le parti in fase di distacco (stuccare le lesioni profonde, eseguire le velature, fornire e collocare i supporti rigidi di sostegno, rimuovere, a lavori ultimati, i materiali e le strutture di protezione). Nel caso in cui gli elaborati di progetto o i risultati delle diagnosi

effettuate preventivamente dovessero richiedere il distacco per sezioni del rivestimento ed il successivo riposizionamento, l'Appaltatore, attenendosi alle modalità descritte nei vari articoli del presente Capitolato, alle prescrizioni di progetto e alle indicazioni della Direzione dei Lavori, dovrà eseguire un preciso e dettagliato rilievo dell'esistente, pulire e rimuovere le concrezioni, eseguire le velature; in seguito dovrà tracciare la griglia di taglio e fissare i segni di riferimento. Fatto ciò, l'Appaltatore potrà eseguire il distacco ed il taglio delle sezioni, collocare le parti distaccate su predisposti supporti avendo la cura di conservare i rivestimenti in luoghi asciutti, protetti e ventilati. Le operazioni puntuali di pulitura consisteranno nella rimozione dalle tessere e dalle mattonelle di ogni residuo di malta e/o ogni altro materiale e sostanza presente. I supporti andranno allo stesso tempo consolidati e preparati per il riposizionamento dei manufatti previo eventuale montaggio del pavimento su pannelli in resina sintetica.

La ricollocazione dei pannelli o dei pavimenti si effettuerà utilizzando la malta prescritta.

Qualora i mosaici fossero di piccole dimensioni ed a superficie piana il distacco potrà essere eseguito a blocco unico.

Materiali lapidei di rivestimento

I lavori di restauro di elementi lapidei dovranno essere eseguiti con le metodologie ed i materiali prescritti negli elaborati di progetto, dalla Direzione dei Lavori e nel presente Capitolato,–attenendosi, inoltre, alle Note sui Trattamenti Conservativi dei Manufatti Lapidei elaborate dal Laboratorio Prove sui Materiali ICR Roma 1977.

L'appaltatore dovrà eseguire, su indicazione della Direzione dei Lavori, saggi diagnostici al fine di conoscere in maniera esaustiva lo stato di conservazione del manufatto, la natura dei materiali che lo costituiscono, la loro consistenza fisico-materica e le tecniche di posa e di ancoraggio, le patologie in atto, le lesioni esistenti, le eventuali cause indirette di degrado. Se il materiale lapideo dovesse presentare superfici microfessurate e a scaglie, queste ultime, prima dell'esecuzione della pulizia, dovranno essere fissate con i prescritti adesivi. L'Appaltatore, inoltre, dovrà eseguire le velature facendo aderire la carta giapponese alle scaglie mediante resine reversibili diluite in tricloroetano. Infine, consoliderà l'intera struttura dell'elemento lapideo iniettando le stesse resine meno diluite.

Se il materiale lapideo dovesse presentare superfici fessurate in profondità e ricoperte da ampie scaglie, l'Appaltatore dovrà fissare le parti instabili con adeguati sistemi di ancoraggio (vincoli meccanici di facile montaggio e rimozione, strutture lignee ecc.).

Quindi, completate le lavorazioni, dovrà consolidare l'elemento lapideo con i sistemi ed i materiali prescritti e provvedere alla rimozione delle strutture di protezione.

Art. 12.9
RISTRUTTURAZIONE DI FACCIATE

12.9.1 Interventi su facciate ad intonaco - Generalità

Con il termine intonaco si indica un rivestimento murario, con funzione di protezione e di finitura superficiale, costituito da uno o più strati di malta con varia composizione, i cui elementi vengono scelti in relazione al tipo e condizioni del supporto, alle funzioni dell'edificio ed al tipo di tecnica esecutiva.

Di norma gli strati costituenti un intonaco classico saranno applicati con miscele differenti per composizione chimica e caratteristiche fisiche ed, a seconda delle funzioni svolte, si distingueranno in:

1) Strato di ancoraggio (o rinzaffo), primo strato applicato direttamente sulla muratura: uno strato a spessore, composto con aggregati grossolani, non lisciato a frattazzo ma lasciato ruvido per favorire l'ancoraggio del livello successivo;

2) Strato di livellamento (o arriccio), costituente il corpo dell'intonaco, regolarizzato ma non rifinito: la superficie piana pronta a ricevere lo strato di finitura;

3) Strato di finitura (o stabilitura), strato destinato a rifinire la superficie.

L'intonaco delle facciate è soggetto all'azione continua di agenti esterni, ma anche di agenti provenienti dalla muratura e dal suolo, che provocano fenomeni di degrado localizzato e diffuso.

Alcune delle degradazioni riscontrabili su intonaci esterni che richiedono interventi di ristrutturazione sono:

- Alterazione cromatica
- Deposito superficiale
- Efflorescenze
- Macchie e graffiti
- Alterazione della finitura superficiale
- Bollature superficiali
- Croste
- Microfessurazioni
- Erosioni e sfarinamento
- Attacchi biologici
- Disgregazione
- Distacchi
- Fessurazioni
- Penetrazione di umidità
- Rigonfiamenti

Per ciascun difetto riscontrato bisognerà comunque effettuare un'attenta analisi o diagnosi dell'entità e delle cause del fenomeno, valutarne la consistenza e l'estensione e procedere con il migliore criterio di intervento dettato dalla buona tecnica edilizia e/o dalle indicazioni della Direzione Lavori.

Gli accertamenti dovranno essere eseguiti manualmente attraverso tutte le manovre necessarie (es. battitura degli strati) per verificare la stabilità ed escludere il distacco accidentale degli elementi.

In particolare, durante le operazioni di verifica dovranno essere consegnate alla Direzione Lavori opportuni elaborati grafici progettuali sottoscritti dall'appaltatore con evidenziati:

- il perimetro delle zone verificate;
- gli elementi rimossi;
- gli elementi ritenuti da rimuovere in un secondo tempo;
- le zone in cui si è proceduto all'immediata messa in sicurezza mediante limitazione del pubblico passaggio;
- le zone in cui non si è potuto procedere alla verifica con le relative motivazioni.

12.9.2 Requisiti prestazionali

Le superfici di intervento saranno trattate in modo da risultare rispondenti alle prescrizioni minime in termini di idrorepellenza, traspirabilità e cromatismi ed al fine di rendere l'opera al meglio della sua funzionalità ed esteticità.

Le malte d'intonaco per interventi di ripristino e riparazione dovranno essere conformi ai requisiti minimi prestazionali dettati dalla norma UNI EN 998-1, ed in particolare rispondere efficacemente alle qualità tecniche di:

- Resistenza a Compressione: UNI EN 12190
- Resistenza a flessione: UNI EN 196-1

- Adesione al supporto: UNI EN 1542
- Resistenza alla carbonatazione: UNI EN 13295
- Assorbimento capillare: UNI EN 13057
- Resistenza alla corrosione: UNI EN 15183

L'uso della malta da intonaco sarà preventivamente concordato o autorizzato dalla Direzione Lavori conformemente alle indicazioni progettuali (vedi la UNI EN 13914-1) avendo cura di determinare la compatibilità dell'intonaco da utilizzare con i tipi di supporto oggetto di intervento, così come indicato dalla norma UNI EN 1015-21.

12.9.3 Tecniche di intervento

A seguito degli esiti della diagnosi effettuata sulla struttura oggetto di intervento, si autorizzerà l'Appaltatore alla correzione del fenomeno di degradazione riscontrato, con l'uso di una o più delle seguenti tecniche di intervento:

- Lavaggio ad alta pressione con acqua contenente soluzioni chimiche o detergenti appropriate;
- Stesura di un ulteriore strato di finitura sottilissima o raschiatura e rifacimento dello strato più esterno;
- Rifacimento totale o rappezzamento localizzato previa rimozione dell'area di intonaco interessata dalle lesioni, pulizia e trattamento del supporto e successiva ripresa cromatica della finitura;
- Demolizione dell'intonaco danneggiato, rimozione della causa, rifacimento con eventuale trattamento desalinizzante del sottofondo.

12.9.4 Interventi di rimozione intonaco

Gli interventi di rimozione dell'intonaco, da eseguirsi in base alle disposizioni impartite dalla D.L., dovranno essere oggetto di apposita documentazione fotografica e planimetrica e finalizzati a rimuovere aree di intonaco preesistente soggette a distacco dal supporto, usura, ammaloramento o altre cause analizzate dalla D.L., in particolare per:
- intonaci e rivestimenti di facciate verticali
- intonaci orizzontali (gronde, frontalini di balconi, terrazzi e aggetti in genere)
- davanzali, cornici, cornicioni, soglie e spallette di porte e finestre

L'appaltatore procederà alle rimozioni parziali o complete, di qualsiasi genere, eseguendole con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le residue murature o parti limitrofe alle zone d'intervento nonché gli accessori reintegrabili, quali aste portabandiera, supporti per illuminazione, sostegni per cavidotti, scossaline, gronde, pluviali, ecc. I materiali di risulta dovranno essere raccolti e depositati al suolo senza sollevare polvere e quindi opportunamente bagnati.

Per l'esecuzione delle operazioni di rimozione l'appaltatore dovrà utilizzare piani di lavoro idonei alle altezze ed alle ubicazioni delle zone oggetto di intervento. Le demolizioni dovranno limitarsi esclusivamente alle parti e alle dimensioni prescritte; qualora per mancanza di opere provvisionali o di altre precauzioni venissero demolite anche parti di opere non previste, queste ultime dovranno essere ripristinate a cura e carico dell'appaltatore.

L'asportazione di parti ammalorate, spigoli ed elementi architettonici e decorativi potrà essere eseguita con mezzi manuali, meccanici o idro-scarifica ad alta pressione fino a raggiungere lo strato sano e, comunque, non carbonatato.

12.9.5 Interventi di ripristino

Gli interventi di ripristino dell'intonaco, da eseguirsi in base alle disposizioni impartite dalla D.L., dovranno essere oggetto di apposita documentazione fotografica e planimetrica e finalizzati al reintegro dell'aspetto geometrico ed estetico della struttura, l'integrità e la durabilità strutturale della facciata, secondo i principi di buona tecnica ed i requisiti progettuali.

In base alla natura dell'intervento di ripristino, saranno scelti prodotti e sistemi di protezione e riparazione idonei, specifici e classificati secondo la norma UNI EN 1504-3, nel seguente modo:

Requisiti prestazionali			
non strutturale		strutturale	
Classe R1	Classe R2	Classe R3	Classe R4
>= 10 MPa	>= 15 MPa	>= 25 MPa	>= 45 MPa

Le operazioni di ricostruzione o ripristino della sezione e della rasatura, dovranno essere effettuate con prodotti distinti. Nei lavori che interessano grandi superfici l'intervento sarà effettuato in due momenti diversi (la rasatura almeno 24 ore dopo la ricostruzione della sezione).

Nei lavori che interessano piccole superfici (es. ricostruzione di frontalini, cornicioni, ripristino localizzato di travi, pilastri e marcapiani, ecc.) occorrerà prima ricostruirne la sezione con malte a spessore, quindi attendere almeno il giorno dopo per le operazioni di rasatura.

L'applicazione dei nuovi strati di malta potrà essere effettuata a mano (con cazzuola, spatola) o con macchina intonacatrice.

12.9.6 Interventi su elenmenti in calcestruzzo

L'ammaloramento del calcestruzzo può essere determinato da diverse variabili che incidono sulla sua qualità e durabilità. Anche se ben realizzato, un calcestruzzo posto in ambienti aggressivi, può presentare difetti o punti di degrado. Le cause dei fenomeni di degrado del calcestruzzo possono suddividersi nelle seguenti famiglie:

Tipi di cause	
Aggressioni di tipo chimico	aggressione da CO_2
	aggressione da solfati
	aggressione da cloruri
	reazione alcali-aggregati
Aggressioni di tipo fisico	gelo e disgelo
	alte temperature
	ritiro e fessurazione
Aggressioni di tipo meccanico	abrasione
	urto
	erosione
	cavitazione
Difetti del Cls	errata progettazione della miscela
	errata composizione
	errata messa in opera

Idrodemolizione e sabbiatura del calcestruzzo

L'asportazione di calcestruzzo dalle strutture in cemento armato a faccia vista, potrà essere realizzato con unità da idrodemolizione manuali ad ugello puntoidale, con l'impiego di motopompe o rotori ad alta pressione fino a 2500 bar, alloggiati in container insonorizzati da posizionare a terra o su ruote.

Alternativamente, ovvero ad integrazione dell'idrodemolizione, e laddove il sito e la superficie di intervento lo consenta, si potrà procedere con la tecnica della sabbiatura, un procedimento meccanico con il quale si erode la superficie da trattare tramite l'abrasione dovuta ad un getto di sabbia ed aria (vedi § Pulitura dei materiali).

L'asportazione dovrà avvenire a qualunque altezza e con ogni cautela fino alla messa a nudo delle maglie di armatura in ferro, liberandole nella parte posteriore dal calcestruzzo. Sarà compreso l'onere per l'eventuale legatura con filo di ferro zincato di parti delle armature che dovessero risultare prive di ancoraggi, affinché queste ultime restino nella posizione di posa del getto originario.

Le pressioni di esercizio delle motopompe impiegate dovranno essere tali da idrodemolire il calcestruzzo per la profondità necessaria fino al raggiungimento delle predette armature, senza inutili approfondimenti che potrebbero comportare maggiori quantitativi di malta strutturale. Risulteranno a cura e carico dell'appaltatore, la custodia, il trasporto delle apparecchiature di idrodemolizione, nonché la mano d'opera specializzata per l'azionamento delle stesse. L'idrodemolizione dovrà essere eseguita con ogni precauzione necessaria al fine di evitare qualsiasi danno alle strutture adiacenti.

Le stesse prescrizioni su descritte valgono anche nel caso di sabbiatura a secco: si avrà particolare cura di intervenire sulla dimensione degli ugelli, sul tipo e la dimensione della graniglia, in funzione del grado di durezza e dello spessore di materiale da sabbiare.

Interventi di ripristino

A valle di un'opportuna diagnosi condotta con i metodi dettati dalla norma UNI EN 196-2 per la determinazione dei contenuti di anidride carbonica, cloruri e alcali nel calcestruzzo oggetto di intervento, si sceglierà il prodotto più adatto per la riparazione della facciata.

Il risanamento del calcestruzzo dovrà essere realizzato con impiego esclusivo di malta strutturale premiscelata a stabilità volumica o a ritiro compensato, tissotropica, antiritiro, fibrorinforzata, ad elevata adesione al supporto, con totale inerzia all'aggressione acida e agli elettroliti. Per la protezione dei ferri d'armatura esposti si utilizzerà idonea malta cementizia anticorrosiva bicomponente, come prevista all'articolo "Risanamento anticorrosivo calcestruzzo armato degradato".

La malta preconfezionata potrà essere applicata a più strati ed in conformità alle modalità d'impiego prescritte dall'azienda produttrice. Eventuali riprese di calcestruzzo eseguite in precedenza che non risultano perfettamente aderenti, dovranno essere asportate fino a raggiungere uno strato solido, resistente e ruvido. La malta dovrà essere confezionata solo in acqua pulita ed applicata sulle superfici previa abbondante bagnatura per favorire l'impregnazione e la perfetta adesione.

Per evitare ritiri differenziati per scarsità di bagnatura o per eccessive temperature, prima di applicare il primo strato potrà essere impiegato un idoneo additivo promotore di adesione del tipo con resina monomero. Nella fase di preparazione inoltre, occorrerà non miscelare quantità di malta superiori a quanto si potrà porre in opera in un tempo di presa di circa un'ora.

La posa in opera dovrà essere realizzata con personale specializzato e idoneo all'impiego delle tecnologie adottate per lo specifico lavoro. La malta dovrà essere quindi applicata a spruzzo (con macchina intonacatrice) o a cazzuola e finita a frattazzo per la complanatura finale e l'ottenimento di una superficie finale liscia e priva di microcavallature.

La malta utilizzata dovrà essere comprovata da idonea certificazione rilasciata da laboratori ufficiali.

La tipologia di malta impiegata dovrà possedere i requisiti principali di seguito riportati:

- alta aderenza al supporto di calcestruzzo;
- alta aderenza all'acciaio costituente l'armatura del calcestruzzo;
- assenza di ritiro (stabilità volumetrica o ritiro compensato) ottenuta mediante una espansione esplicata nella fase di primo indurimento;
- elevata tissotropia;
- facilità di preparazione del prodotto pronto all'uso;
- elevato modulo elastico a compressione (non inferiore a 27.000 MPa);
- elevata resistenza meccanica a compressione a 28 giorni di stagionatura (non inferiore a 60 MPa);
- elevata resistenza meccanica a flessione a 28 giorni di stagionatura (non inferiore a 9 MPa);
- elevata resistenza all'umidità;
- elevata resistenza ai solfati;
- presenza di cloruri al suo interno non superiori al 0,1%.

Le temperature durante la fase di applicazione della malta dovranno essere ottimali, ovvero tra i +15° C e + 25° C e comunque non inferiori a + 5° C.

Art. 12.10
RISANAMENTO ANTICORROSIVO DEL CALCESTRUZZO ARMATO DEGRADATO

La corrosione delle armature del cemento armato è una delle principali cause del degrado dei manufatti in calcestruzzo. Il trattamento di rialcalinizzazione ed il relativo ripristino deve essere eseguito con particolare cura e nel pieno rispetto delle istruzioni previste per l'impiego dei materiali.

Analisi del fenomeno

Prima di procedere al recupero è necessario conoscere a fondo le cause del degrado, mediante un'accurata analisi che non può essere solo superficiale.

Ripristini localizzati, limitati e superficiali di strutture in calcestruzzo degradate non interrompono il processo di degrado ma in alcuni casi lo possono acuire. L'obiettivo del risanamento è innanzitutto: impedire l'avanzamento della corrosione, ripristinare l'ambiente basico passivante per i ferri d'armatura, eliminare crepe e porosità superficiali, impedire la penetrazione dell'acqua nel conglomerato, creare una barriera alla carbonatazione ed infine restituire alla superficie la perfezione estetica.

L'analisi del degrado viene eseguita individuando la profondità della carbonatazione, il grado di solfatazione, lo spessore del copriferro, fessurazioni e cavità alveolari nascoste. Lo spessore del copriferro può essere valutato mediante scalpellatura, dove non sia già in evidenza a causa di distacchi per fenomeni di *spalling* . Utilizzando una soluzione di fenoftaleina all'1% in etanolo (indicatore acido-base) può essere individuata la profondità della carbonatazione grazie al viraggio dall'incolore al viola dovuto al passaggio da valori di ph 8,5 - 9 (cls carbonatato) a valori superiori.

Ripulitura e preparazione dei ferri

Con l'utilizzo di un demolitore e/o di una martellina manuale bisognerà scoprire tutti i ferri presenti sulla zona da trattare in modo da rimuovere il calcestruzzo deteriorato e asportare tutte le parti incoerenti e in fase di distacco. Andranno rimosse anche tracce di olii, disarmante, ruggine e sporco in genere.

Si procederà quindi alla preparazione delle armature con la ripulitura dalla ruggine con la tecnica della sabbiatura (se disponibile) ovvero con una spazzolatura energica della superficie dei ferri allo scopo di portare le armature allo stato di metallo bianco.

Si avrà cura di eliminare quegli elementi che in futuro possano costituire punti di penetrazione per acqua ed aria nella matrice cementizia.

Trattamento di ripristino

Il trattamento di ripristino si realizzerà in modo rispondente ai principi definiti nella UNI EN 1504-7 e UNI EN 1504-9 con i materiali riportati nel capitolo *Qualit à dei Materiali e dei Componenti* .

La Direzione lavori verificherà il materiale presentato dall'impresa controllando scheda tecnica e modalità operative. Il sistema di trattamento dovrà essere interamente della stessa marca.

Il successivo trattamento passivante andrà eseguito immediatamente dopo la pulizia dei ferri a metallo bianco per evitare una nuova ossidazione dovuta a piogge o umidità ambientale.

Il risanamento del calcestruzzo dovrà essere realizzato con impiego esclusivo di malta strutturale premiscelata a stabilità volumica o a ritiro compensato, tissotropica, antiritiro, fibrorinforzata, ad elevata adesione al supporto, con totale inerzia all'aggressione acida e agli elettroliti. Il prodotto deve rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla UNI EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4.

La posa in opera dovrà essere realizzata con personale specializzato e idoneo all'impiego delle tecnologie adottate per lo specifico lavoro. La malta dovrà essere quindi applicata a spruzzo (con macchina intonacatrice) o a cazzuola e finita a frattazzo per la complanatura finale e l'ottenimento di una superficie finale liscia e priva di microcavallature.

La malta utilizzata dovrà essere comprovata da idonea certificazione rilasciata da laboratori ufficiali.

La tipologia di malta impiegata dovrà possedere i requisiti principali di seguito riportati:

- alta aderenza al supporto di calcestruzzo;
- alta aderenza all'acciaio costituente l'armatura del calcestruzzo;
- assenza di ritiro (stabilità volumetrica o ritiro compensato) ottenuta mediante una espansione esplicata nella fase di primo indurimento;
- elevata tissotropia;
- facilità di preparazione del prodotto pronto all'uso;
- elevato modulo elastico a compressione (non inferiore a 26.000 MPa);
- elevata resistenza meccanica a compressione a 28 giorni di stagionatura (non inferiore a 60 MPa);
- elevata resistenza meccanica a flessione a 28 giorni di stagionatura (non inferiore a 9 MPa);
- elevata resistenza all'umidità;
- elevata resistenza ai solfati;
- presenza di cloruri al suo interno non superiori al 0,1%.

Le temperature durante la fase di applicazione della malta dovranno essere ottimali, ovvero tra i +15° C e + 35° C e comunque non inferiori a + 5° C.

Applicazioni possibili:

- negli interventi di recupero, consolidamento e ripristino di opere in conglomerato cementizio armato;
- nei casi di lunghe sospensioni per la ripresa del getto, sui ferri di armatura di attesa di parti strutturali in conglomerato cementizio armato.

Art. 12.11
INTONACI, DECORAZIONI E INTERVENTI DI CONSERVAZIONE

Intonaci

L'esecuzione degli intonaci, interni od esterni dovrà essere effettuata dopo un'adeguata stagionatura (50-60 giorni) delle malte di allettamento delle murature sulle quali verranno applicati. Le superfici saranno accuratamente preparate, pulite e bagnate.

Per le strutture vecchie non intonacate si dovrà procedere al distacco di tutti gli elementi non solidali con le murature, alla bonifica delle superfici ed alla lavatura.

Per le strutture già intonacate si procederà all'esportazione dei tratti di intonaco non aderenti o compromessi, alla scalpellatura delle superfici ed alla lavatura.

Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, crepature irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, o altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese. Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore a mm 15.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione dei Lavori.

Intonaco grezzo o arricciatura - Predisposte le fasce verticali, sotto regola di guida, in numero sufficiente verrà applicato alle murature l'intonaco costituito da due strati di malta, il primo destinato all'aggrappaggio, il secondo con funzione di livellamento. Il terzo strato è quello che dà la finitura e a seconda del tipo di malta e della lavorazione si avranno diverse soluzioni.

Intonaco comune o civile - Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si stenderanno, su di esso, tre strati di malta, un primo di rinzaffo, un secondo tirato in piano con regolo e fratazzo e la predisposizione di guide ed un terzo strato di finitura che si conguaglierà con le fasce di guida in modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

Intonaci colorati - Per gli intonaci delle facciate esterne, potrà essere ordinato che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mischiati i colori che verranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse.

Per dette facciate potranno venire ordinati anche i graffiti, che si otterranno aggiungendo ad uno strato di intonaco colorato, come sopra descritto, un secondo strato pure colorato ad altro colore, che poi verrà raschiato, secondo opportuni disegni, fino a far apparire il precedente. Il secondo strato di intonaco colorato dovrà avere lo spessore di almeno mm 2.

Intonaco a stucco - L'intonaco a stucco dovrà essere applicato dopo la presa dell'intonaco grezzo e sarà costituito da due strati; il primo strato (2/2,5 mm. di spessore) sarà formato con malta per stucchi ed il secondo strato (1,5 mm. di spessore) sarà formato con colla di stucco.

La superficie verrà lisciata con fratazzo di acciaio così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la benché minima imperfezione. Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla Direzione dei Lavori.

Intonaco a stucco lucido - Verrà preparato con lo stesso procedimento dello stucco semplice; l'abbozzo deve essere preparato con maggiore diligenza e deve essere di uniforme grossezza ed assolutamente privo di fenditure. Spianato lo stucco, prima che esso sia asciutto, si bagna con acqua in cui sia sciolto del sapone bianco e quindi si comprime e si tira a lucido prima con una lama fredda e poi con una calda fino, alla lucidatura, evitando qualsiasi macchia, la quale sarà sempre da attribuire a cattiva esecuzione del lavoro.

Terminata l'operazione si bagna lo stucco con la medesima soluzione saponacea, lisciandolo con pannolino.

Rabboccature

Le rabboccature che occorressero su muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco saranno formate con malta di calce.

Prima dell'applicazione della malta, le connessure saranno diligentemente ripulite, fino a conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e quindi riscagliate e profilate con apposito ferro.

Decorazioni a cemento

Le decorazioni a cemento delle porte e delle finestre e quelle parti ornate dalle cornici, davanzali, pannelli. ecc. verranno eseguite in conformità dei particolari architettonici forniti dalla Direzione dei Lavori. Le parti più sporgenti dal piano della facciata ed i davanzali saranno formati con speciali pezzi prefabbricati

di conglomerato cementizio gettato in apposite forme all'uopo predisposte a cura e spese dell'Appaltatore, e saranno opportunamente ancorati alle murature. Per le decorazioni in genere, siano queste da eseguirsi a stucco, in cemento o in pietra, l'Appaltatore è tenuto ad approntare il relativo modello in gesso al naturale, a richiesta della Direzione dei Lavori.

Interventi di conservazione

Gli interventi di conservazione, sugli intonaci e sulle decorazioni saranno sempre finalizzati alla massima tutela della loro integrità fisico-materica. Prima di procedere nei lavori previsti dal progetto, dovranno essere chiaramente individuate le cause del degrado effettuando anche, se necessario, dei saggi sempre sotto il controllo della Direzione dei Lavori.

L'Appaltatore dovrà evitare demolizioni, rimozioni e dismissioni tranne quando espressamente ordinato dalla Direzione dei Lavori e solo ed esclusivamente quando gli intonaci risultino irreversibilmente alterati e degradati, evidenziando evidenti fenomeni di sfarinamento e distacco.

Nel caso in cui si intenda procedere con la rimozione totale delle parti distaccate, queste dovranno essere rimosse estendendo questa operazione fino alle zone circostanti saldamente ancorate ed in condizioni tali da poter garantire, nel tempo, la loro adesione al supporto.

Le operazioni di pulizia che dovranno, comunque precedere ogni tipo di intervento, saranno eseguite con pennelli asciutti, cannule di aspirazione e bagnatura delle parti esposte prima di eseguire i lavori sopra indicati.

Nel caso di intonaci correnti, in cui è possibile rimuovere le parti distaccate, i lavori di ripristino o manutenzione, saranno eseguiti con la formazione di malte, il più possibile omogenee a quelle preesistenti.

L'utilizzo di una colletta di ripristino degli strati mancanti è consentito solo nei casi in cui il livellamento con gli intonaci esistenti in buone condizioni è raggiungibile con spessori ridotti (2-3 mm.), ferma restando la verifica delle condizioni del supporto e degli altri strati di intonaco presenti.

Per quanto riguarda gli intonaci di qualità e pregio tali da non consentire la rimozione delle parti distaccate si dovrà procedere con delle iniezioni di soluzioni adesive idonee a tale scopo oppure, fissando nuovamente al supporto le parti in via di distacco con delle spennellature di soluzione adesiva, previa pulizia accurata delle zone d'intervento.

Movimenti e trasporti - All'Appaltatore potrà essere richiesto di rimuovere gli apparati decorativi per trasportarli presso laboratori specializzati. Questo genere di operazioni richiederà l'intervento di ditte specializzate.

Rimozione di frammenti e loro catalogazione - Alcune lavorazioni relative alla rimozione di depositi incoerenti e coerenti potranno risultare necessarie e indispensabili complessivamente o singolarmente per la corretta esecuzione dell'intervento di restauro. La decisione di eseguire o meno ciascuna di esse rientra nei compiti della Direzione dei Lavori che terrà conto dello specifico stato di conservazione del manufatto che si sottopone a restauro. Le rimozioni dovranno consentire, oltre al raggiungimento della propria finalità intrinseca, anche una ricognizione puntuale delle zone sulle quali si ritenga necessario intervenire con operazioni finalizzate a preconsolidare e proteggere le superfici in previsione delle successive fasi di pulitura e restauro.

Altro onere per l'Appaltatore sarà costituito dall'inventario e all'archiviazione dei frammenti e degli elementi rimossi che dovranno essere conservati. La valutazione di queste opere, se non comprese nella perizia di spesa, avverrà caso per caso esaminando la tipologia, la quantità e le difficoltà tecniche di rimozione dei frammenti o degli elementi in oggetto.

Restauro di decorazioni

Prima, di procedere a qualsiasi intervento di conservazione sarà indispensabile effettuare una complessiva verifica preliminare dello stato materico, statico e patologico dei manufatti (indagine visiva, chimica e petrografica). Il quadro patologico andrà restituito tramite specifica mappatura in grado di identificare, soluzioni di continuità presenti, distacchi, fessurazioni, lesioni, deformazioni, croste superficiali.

Si procederà successivamente con cicli di pulitura consolidamento e protezione. Se non è prescritto negli elaborati saranno da evitare operazioni di integrazione, sostituzione e rifacimento di tutte le porzioni mancanti o totalmente compromesse finalizzate alla completa restituzione dell'aspetto cosiddetto "originale". Eventuali integrazioni saranno funzionali alla conservazione del manufatto ed alla eventuale complessiva leggibilità.

Pulitura - Andrà eseguita utilizzando spazzole morbide, gomme, bisturi, aspiratori di polveri, acqua distillata e spugne. In alcuni casi potrà essere impiegata la pulitura di tipo fisico per mezzo di sistemi laser. Eventuali depositi carboniosi, efflorescenze saline, croste scure andranno eliminate con impacchi a base di carbonato di ammonio e idrossido di bario.

Consolidamento - Crepe e fessurazioni andranno riprese secondo l'entità (estensione e profondità). Si potranno impiegare impasti a base di leganti idraulici e di inerti selezionati di resine acriliche, resine

epossidiche bicomponenti, malte tradizionali in grassello di calce. Distacchi e sacche tra crosta e malta o tra malta e supporto verranno consolidati tramite iniezioni impiegando le malte prescritte a base di leganti idraulici e inerti selezionati. In alternativa si potranno utilizzare consolidanti chimici o ricorrere all'ancoraggio strutturale utilizzando barrette in PVC, vetroresina, ottone filettato o ancorando l'armatura del pezzo a sistemi di gancio-tirante, sempre dopo l'approvazione della Direzione dei Lavori o se prescritto negli elaborati di progetto. Eventuali forme distaccate rilevate in situ potranno essere posizionate previo loro consolidamento da eseguirsi per iniezione o per impacco. Potranno essere impiegate resine acriliche caricate con silice micronizzata, malte antiritiro da iniezione composte da leganti idraulici e inerti selezionati, resine epossidiche bicomponenti, malte epossidiche bicomponenti. Il riancoraggio potrà essere garantito mediante l'utilizzo di microbarre in PVC, titanio, acciaio di diametri vari (4-6-8 mm), piuttosto che ancorette in ottone filettato fissate con resine. Per il miglior aggancio si sceglieranno spine di innesto di forma e numero diversificato.

Protezione - La protezione finale delle decorazioni potrà effettuarsi tramite applicazione di prodotti diversificati in base al tipo di degrado generale ed all'esposizione. Per manufatti ben conservati e non direttamente esposti ad agenti atmosferici, si potranno applicare scialbi all'acquarello o pigmenti in polvere (eventualmente utili a ridurre l'interferenza visiva nel caso di manufatti monocromi, policromi o dorati), cere microcristalline. Per stucchi non conservati bene e non esposti a forte umidità si potranno applicare resine acriliche in soluzione; per manufatti esposti e facilmente aggredibili da acque meteoriche ed umidità si potranno utilizzare idrorepellenti silossanici. In questi ultimi due casi, prima della protezione finale si potranno effettuare scialbature con pigmenti in polvere.

Stuccature e trattamento delle lacune

Gli impasti utilizzabili per le stuccature dovranno essere simili ai preparati da iniettare nelle zone distaccate. L'Appaltatore dovrà scegliere aggregati che non contrastino eccessivamente, per colore e granulometria con l'aspetto della malta esistente; egli dovrà rendere spalmabile l'impasto a spatola diminuendo la quantità di acqua o aggiungendo della silice micronizzata e dovrà evitare di usare malte di sola calce aerea e sabbia, che possono dar luogo, sulle parti limitrofe, ad aloni biancastri dovuti alla migrazione di carbonato di calcio.

L'Appaltatore potrà utilizzare un impasto di grassello di calce e di polvere di marmo o di cocciopesto, opportunamente additivati. Se le fessure sono profonde si dovrà procedere al riempimento dapprima con uno stucco di malta idraulica (formato da grassello di calce con aggregati grossolani di cocciopesto o pozzolana), per rifinire poi la parte superficiale con un impasto più fine. Per lesioni strutturali si potranno utilizzare, solo dietro specifica autorizzazione della Direzione dei Lavori, miscele a base di malte epossidiche, che tuttavia possiedono un modulo elastico molto alto e presentano una scarsa resistenza all'azione dei raggi ultravioletti; non sarà consentita la loro applicazione in superficie, ma solo ed esclusivamente per stuccature profonde in qualità di adesivi strutturali. Per le zone dove sono presenti delle lacune, l'Appaltatore potrà intervenire, conformemente alle prescrizioni di progetto o alle indicazioni della Direzione dei Lavori, con le seguenti metodologie conservative: una tesa alla ricostituzione dell'omogeneità e della continuità della superficie intonacata, l'altra mirata a mantenere la disomogeneità dell'elemento.

Nel primo caso si applicherà un intonaco compatibile con il materiale esistente in modo da ricostituire non tanto un'omogeneità estetica della facciata, quanto la continuità prestazionale del rivestimento. Nel secondo caso, per sottolineare la discontinuità dei materiali si applicheranno i rappezzi in leggero sottosquadro, in modo da differenziarli ulteriormente e da renderli immediatamente leggibili. La muratura dovrà essere trattata in modo da recuperare il grado di protezione di cui è stata privata dalla caduta del rivestimento provvedendo alla sigillatura dei bordi delle zone intonacate in modo da evitare infiltrazioni d'acqua e la formazione di depositi inquinanti.

Alle malte da impiegare per la realizzazione dei rappezzi sarà richiesta la compatibilità dei componenti, soprattutto per quanto riguarda il comportamento rispetto alle variazioni di temperatura, di umidità e di permeabilità all'acqua ed ai vapori.

Art. 12.12
OPERE IN MARMO, PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI

Le opere in marmo, pietre naturali o artificiali dovranno in generale corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) corrispondente a quelle essenziali della specie prescelta.

Prima di iniziare i lavori, qualora la Stazione Appaltante non vi abbia provveduto, l'Appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della Direzione dei Lavori, alla quale spetterà di verificare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli Uffici della Direzione sino all'ultimazione dei lavori, quali termini di confronto e di riferimento. Per le opere di una certa importanza, prima che si inizino i lavori, la Direzione dei Lavori potrà ordinare all'Appaltatore la costruzione, a sue spese, di modelli in gesso, sino ad ottenerne l'approvazione per l'esecuzione. Per tutte le opere, infine, è fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare e controllare a propria cura e spese la corrispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione dei Lavori alle strutture rustiche esistenti, e di segnalare a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando l'Appaltatore in ogni caso unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Esso avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, incorso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione dei Lavori.

a) Marmi **-** Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, congiunzioni senza risalti e piani perfetti. Salvo contraria disposizione, i marmi dovranno essere di norma lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomiciate. I marmi colorati dovranno presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta. Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presta, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta, a libro o comunque giocata.

b) Pietra da taglio **-** La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata, secondo le prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:

- a grana grossa;
- a grana ordinaria;
- a grana mezza fina;
- a grana fina.

Per pietra da taglio a grana grossa, si intenderà quella lavorata semplicemente con la punta grossa senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti.

Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi.

La pietra da taglio si intenderà lavorata a grana mezza fina e a grana fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani e, rispettivamente, a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che le connessure fra concio non eccedano la larghezza di mm 5 per la pietra a grana ordinaria e di mm 3 per le altre. Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorate a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli né cavità nelle facce o stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Appaltatore sarà in obbligo di sostituirla immediatamente anche se le scheggiature o ammanchi si verificassero dopo il momento della posa in opera, e ciò fino al collaudo.

Art. 12.13
OPERE DI TINTEGGIATURA, VERNICIATURA E COLORITURA

Preparazione delle superfici e applicazione delle pitture

Le operazioni di tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiatura, scrostatura, stuccatura, levigatura e pulizia) con modalità e sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro. In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie. Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli

spigoli e alle zone difficilmente accessibili. L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscelazioni con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte. Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per l'impiego dei materiali. La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C mentre la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5°C e 50°C con un massimo di 80% di umidità relativa.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'addizione di particolari prodotti, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento. In ogni caso, le opere eseguite dovranno essere protette fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni causa che possa costituire origine di danno e di degenerazione in genere. L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, smalti sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolatura, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetterie ecc.) restando a carico dello stesso ogni lavoro o provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradi nonché degli eventuali danni apportati. La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà procedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel frattempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile. In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Tutti i componenti base, i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la preparazione delle forniture, dalla mano d'opera per l'applicazione e gli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa vigente ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità. Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita e, inoltre, dovrà essere riparato ogni eventuale danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza. La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità. Il colore di ogni mano di pittura dovrà essere diverso da quello della mano precedente per evitare di lasciare zone non pitturate e per controllare il numero delle passate che sono state applicate. In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque egli ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Prima di iniziare le opere da pittore, l'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Verniciature su legno - Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dalla Direzione dei Lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) o una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate.

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

Idrosabbiatura - Idrosabbiatura a pressione realizzata mediante l'uso di idropulitrice con pressione variabile con sabbia di quarzo di opportuna granulometria.

Tempera - Tinteggiatura a tempera di pareti e soffitti con finitura di tipo liscio o a buccia d'arancio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

Tinteggiatura lavabile - Tinteggiatura lavabile del tipo:
a) a base di resine vinil-acriliche;
b) a base di resine acriliche;
per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani;

Tinteggiatura lavabile a base di smalti murali opachi resino-sintetici del tipo:
a) pittura oleosa opaca;
b) pittura oleoalchidica o alchidica lucida o satinata o acril-viniltuolenica;
c) pitture uretaniche;
per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

Resine Sintetiche - Dovranno essere composte dal 50% ca. di pigmento e dal 50% ca. di veicolo (legante +solvente), essere inodori, avere un tempo di essiccazione di 8 ore ca., essere perfettamente lavabili senza presentare manifestazioni di alterazione.
Nel caso di idropitture per esterno la composizione sarà del 40% ca. di pigmento e del 60% ca. di veicolo con resistenze particolari agli agenti atmosferici ed agli attacchi alcalini.
La tinteggiatura o rivestimento plastico murale rustico dovrà essere a base di resine sintetiche in emulsione con pigmenti e quarzi o granulato da applicare a superfici adeguatamente preparate e con una mano di fondo, data anche in più mani, per una quantità minima di kg.1,2/mq. posta in opera secondo i modi seguenti:
a) pennellata o rullata granulata per esterni;
b) graffiata con superficie fine, massima granulometria 1,2 mm. per esterni.

Fondi minerali - Tinteggiatura di fondi minerali assorbenti su intonaci nuovi o vecchi esterni nei centri storici, trattati con colori minerali senza additivi organici ovvero liberati con un opportuno sverniciatore da pitture formanti pellicola, con colore a due componenti con legante di silicato di potassio puro (liquido ed incolore) ed il colore in polvere puramente minerale con pigmenti inorganici (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati), per consentire un processo di graduale cristallizzazione ed aggrappaggio al fondo senza formare pellicola, idrorepellente ed altamente traspirante con effetto superficiale simile a quello ottenibile con tinteggio a calce, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, coprente, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, da applicare con pennello in tre mani previa preparazione del sottofondo.

Verniciatura cls - Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno liberate, con opportuno sverniciatore da eventuali pitture formanti pellicola mediante colore a base di silicati di potassio modificati (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati) e carichi minerali tali da consentire la reazione chimica con il sottofondo consolidandolo e proteggendolo dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione), idrorepellente e traspirante, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da applicare a pennello e/o a rullo in almeno tre mani previa preparazione del sottofondo.

Primer al silicone - Applicazione di una mano di fondo di idrorepellente, a base di siliconi o silicati, necessario per il trattamento preliminare di supporti soggetti ad umidità da porre in opera a pennello o a rullo previa pulizia superficiale delle parti da trattare.

Convertitore di ruggine - Applicazione di convertitore di ruggine su strutture ed infissi di metallo

mediante la posa in opera di due mani a pennello o a spruzzo di una resina copolimerica vinil-acrilica in soluzione acquosa lattiginosa, ininfiammabile, a bassa tossicità, rispondente inoltre al test spay salino di 500 ore con adesione al 95% se sottoposto a graffiatura a croce.

Vernice antiruggine - Verniciatura antiruggine di opere in ferro esterne già opportunamente trattate, con funzioni sia di strato a finire di vario colore sia di strato di fondo per successivi cicli di verniciatura, mediante l'applicazione di una resina composta da un copolimero vinil-acrilico con caratteristiche di durezza, flessibilità e resistenza agli urti, permeabilità al vapore d'acqua ed all'ossigeno di 15-25 gr./mq./mm./giorno, con un contenuto di ossido di ferro inferiore al 3%, non inquinante, applicabile a rullo, pennello ed a spruzzo su metalli ferrosi e non, in almeno due mani;– verniciatura antiruggine di opere in ferro costituita da una mano di minio di piombo mescolato con piccole quantità di olio di lino cotto o realizzata con prodotto oleosintetico equivalente previa preparazione del sottofondo con carteggiatura, sabbiatura o pulizia completa del metallo stesso.

Pitture murali con resine plastiche - Le pitture murali di questo tipo avranno come leganti delle resine sintetiche (polimeri cloro vinilici, ecc.) e solventi organici; avranno resistenza agli agenti atmosferici ed al deperimento in generale, avranno adeguate proprietà di aereazione e saranno di facile applicabilità.

Resine epossidiche - Verniciatura di opere in ferro con resine epossidiche bicomponenti (kg/mq. 0,60) da applicare su superfici già predisposte in almeno due mani.

Smalto oleosintetico - Avranno come componenti le resine sintetiche o naturali, pigmenti aggiuntivi, vari additivi e saranno forniti in confezione sigillata con tutte le indicazioni sulla composizione e sulle modalità d'uso. Le caratteristiche dovranno essere quelle previste dalle norme già citate e dovranno, inoltre, garantire la durabilità, la stabilità dei colori, la resistenza agli agenti atmosferici, ecc. Verniciatura con smalto oleo sintetico, realizzata con componenti (olio e resine sintetiche con percentuali adeguate dei vari elementi) a basso contenuto di tossicità, da utilizzare su opere in ferro mediante applicazione a pennello in almeno due mani su superfici precedentemente trattate anche con vernice antiruggine. I tempi di essiccazione saranno intorno alle 6 ore.

Impregnante per legno - Verniciatura per opere in legno con impregnante a diversa tonalità o trasparente da applicare su superfici precedentemente preparate in una prima mano maggiormente diluita con idoneo solvente ed una seconda mano con minor quantità di solvente ed un intervallo di tempo minimo tra le due mani di almeno 8-10 ore.

Impiego di prodotti idrorepellenti - I prodotti utilizzati per proteggere materiali inorganici porosi nell'ambito del patrimonio culturale, dovranno essere conformi ai requisiti della norma UNI EN 17114.
Tali prodotti trattati dalla norma sono generalmente applicati allo stato liquido allo scopo di conferire proprietà idrofobiche al materiale su cui sono applicati. Alcuni hanno anche funzioni aggiuntive (per esempio consolidamento superficiale, antigraffiti, azione biocida, ecc.).
L'obiettivo principale di un idrorepellente è quello di ridurre la penetrazione dell'acqua e delle soluzioni acquose nel materiale poroso modificando le proprietà superficiali sia nello sviluppo esterno della superficie stessa, sia nella zona sotto-superficiale dell'area.
Secondo la norma UNI EN 16581, un idrorepellente dovrebbe soddisfare i seguenti requisiti:
a) ridurre l'assorbimento di acqua liquida nel materiale;
b) causare un cambiamento minimo della permeabilità al vapore d'acqua del materiale;
c) causare un cambiamento minimo del colore e della lucentezza del materiale;
d) non produrre sottoprodotti nocivi dopo l'applicazione;
e) mantenere la sua stabilità fisica e chimica.
Il produttore dovrà fornire le schede tecniche con le caratteristiche chimiche e fisiche, le proprietà e la prestazione del prodotto al fine di permetterne una selezione preliminare ed individuare i più adatti ad essere utilizzati in un determinato caso di applicazione.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di variare a suo insindacabile giudizio operazioni elementari elencate, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico, e l'Appaltatore dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta.

Tinteggiatura a calce - La tinteggiatura a calce degli intonaci interni e la relativa preparazione consisterà in:

1. spolveratura e raschiatura delle superfici;
2. prima stuccatura a gesso e colla;
3. levigamento con carta vetrata;
4. applicazione di due mani di tinta a calce.

Gli intonaci nuovi dovranno avere già ricevuto la mano preventiva di latte di calce denso (scialbatura).

La tinta a calce, prima dell'impiego, deve essere passata attraverso un setaccio molto fine onde eliminare granulosità e corpi estranei. Le tinteggiature a calce non devono essere applicate su pareti con finitura a gesso; le pareti tinteggiate non devono presentare, neppure in misura minima, il fenomeno di sfarinamento e spolverio.

Tinteggiatura a colla e gesso - Sarà eseguita come appresso:

1. spolveratura e ripulitura delle superfici;
2. prima stuccatura a gesso e colla;
3. levigamento con carta vetrata;
4. spalmatura di colla temperata;
5. rasatura dell'intonaco ed ogni altra idonea preparazione
6. applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.

La quantità di colla deve essere dosata in maniera da evitare, a lavoro ultimato, il distacco a scaglie e lo spolverio. I coloranti devono essere accuratamente stemperati in modo da evitare formazione di grumi o di ineguale distribuzione del colore.

Tale tinteggiatura potrà essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.

Velature - Qualora si dovessero eseguire tinteggiature con effetto di velatura, l'Appaltatore non potrà assolutamente ottenere questo tipo di finitura diluendo le tinte oltre i limiti consigliati dal produttore o consentiti dalla vigente normativa UNI relativa alla classe di prodotto utilizzato. La velatura dovrà essere realizzata nel seguente modo:

- *tinte a calce* - lo strato di imprimitura (bianco o leggermente in tinta) verrà steso nello spessore più adatto a regolarizzare l'assorbimento del supporto in modo da diminuire il quantitativo di tinta da applicare come mano di finitura;
- *tinte al silicato di potassio* - la velatura si otterrà incrementando, nella mano di fondo, il quantitativo di bianco di titano rutilo e, contemporaneamente, diminuendo il quantitativo di tinta nella mano di finitura;
- *tinte polimeriche* - la velatura si otterrà incrementando nella mano di fondo il quantitativo di pigmento bianco e miscelando le tinte basi coprenti della mano di finitura con un appropriato quantitativo di tinta polimerica trasparente. La tinta trasparente dovrà essere costituita (pena l'immediata perdita del prodotto) dallo stesso polimero utilizzato per la produzione della tinta base.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

12.14) CAM EDILIZIA 2025

Criterio 2.4.15 - Pitture e vernici

Criterio

Le pitture e le vernici non devono contenere sostanze in concentrazioni tali da classificarle come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411 ai sensi della sezione 4.1 Allegato 1 del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP).

Verifica

Relazione tecnica che illustra in che modo il progetto ha tenuto conto del criterio progettuale tramite una dichiarazione del legale rappresentante che attesti la non pericolosità del prodotto secondo quanto previsto dal criterio, con allegata la scheda di dati di sicurezza (SDS) che in sezione 2 non riporti alcuna delle indicazioni di pericolo qui citate.

INDICE

LAVORI DI RIPRISTINO E RESTAURO

1) Oggetto, ammontare e forma dell'appalto - Descrizione, forma, dimensioni e variazioni delle opere 3
Oggetto dell'appalto 3
Suddivisione in lotti 3
Forma dell'appalto 3
Quadro economico 4
Ammontare dell'appalto 5
Affidamento e contratto 6
Forma e principali dimensioni delle opere 7
Modifiche e varianti in corso di esecuzione 16
2) Disposizioni particolari riguardanti l'appalto 19
Osservanza del capitolato speciale d'appalto e di particolari disposizioni 19
Documenti che fanno parte del contratto e discordanze 19
Clausola sociale - Pari opportunità e inclusione lavorativa 21
Qualificazione e requisiti per gli esecutori di lavori 22
Avvalimento 24
Patente a crediti per la sicurezza 24
Attività del direttore dei lavori 25
Ufficio di direzione lavori 26
Accettazione dei materiali 27
Documenti contabili 28
Programma di esecuzione dei lavori - Cronoprogramma - Piano di qualità 29
Consegna dei lavori 29
Sospensioni e termine di ultimazione lavori 31
Esecuzione dei lavori nel caso di procedure di insolvenza 32
Risoluzione del contratto 32
Garanzia provvisoria 33
Garanzia definitiva 34
Coperture assicurative 35
Disciplina del subappalto 36
Penali e premi di accelerazione 39
Sicurezza dei lavori 39
Obblighi dell'Appaltatore relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari 41
Anticipazione - Modalità e termini di pagamento del corrispettivo 41
Conto finale - Avviso ai creditori 43
Ultimazione lavori - collaudo tecnico-amministrativo 44
Certificato di collaudo 46
Certificato di regolare esecuzione 48
Oneri ed obblighi diversi a carico dell'Appaltatore - Responsabilità dell'Appaltatore 48
Cartelli all'esterno del cantiere 50
Proprietà dei materiali di escavazione e di demolizione 50
Rinvenimenti 50

Brevetti di invenzione 51
Gestione delle contestazioni e riserve 51
Disposizioni generali relative ai prezzi 55
Clausole di revisione dei prezzi 56
Osservanza Regolamento UE materiali 64
Nuovi prezzi 64
3) CAM edilizia 2025 - 3.1 Clausole contrattuali per le gare di lavori per interventi edilizi 65
4) CAM edilizia 2025 - 2.5 Specifiche tecniche relative al cantiere 69
5) CAM edilizia 2025 - 2.3 Specifiche tecniche per gli edifici e altre opere e manufatti 74
6) Norme Generali per il collocamento in opera 89
Norme Generali per il collocamento in opera 90
Collocamento di manufatti in marmo e pietre 90
7) Norme per la misurazione e la valutazione dei lavori 92
Norme generali 92
Trasporti 92
Noleggi 93
Scavi in genere 93
Rilevati e rinterri 94
Casseforme 94
Ponteggi 94
Massetti 94
Pavimenti 94
Calcestruzzi 94
Volte 94
CAM edilizia 2025 - Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti per i sistemi a secco (Criterio 2.4.8) 94
CAM edilizia 2025 - Emissioni in ambienti interni (inquinamento indoor) - (Criterio 2.4.1) 95
Murature in Genere 96
CAM edilizia 2025 - Murature in pietrame e miste (Criterio 2.4.9) 97
Murature ed opere in pietra da taglio 97
Murature di mattoni ad una testa o in foglio 97
Paramenti faccia a vista 97
Rivestimenti di pareti 97
Fornitura in opera dei marmi, pietre naturali od artificiali 97
Intonaci vari 98
Demolizioni e rimozioni 98
Demolizione di intonaci e rivestimenti 99
Opere da pittore 99
Operazioni di pulitura 100
Operazioni di distacco e riadesione di scaglie, frammenti e parti pericolanti o cadute 100
Operazioni di stuccatura, microstuccatura e presentazione estetica 100
Operazioni di integrazioni di parti mancanti 101
Operazioni di protezione 101
Impermeabilizzazioni 101
Isolamenti termici ed acustici 101

Infissi 101
Lavori di metallo 101
Opere in vetro 101
Opere da lattoniere 102
Tinteggiature, coloriture e verniciature 102
Trattamento dei ferri di armatura 102
Manufatti archeologici 102
Cornici, modanature 102
Rilievi 103
Sigillanti bentonitici e impermeabilizzazioni bentonitiche 103
Impianti tecnologici 103
Impianti ascensori e montacarichi 103
Opere di assistenza agli impianti 103
Materiali a piè d'opera 104
8) Qualità dei Materiali e dei Componenti 105
Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali 105
Materiali in Genere 106
Elementi di Laterizio e Calcestruzzo 108
CAM edilizia 2025 - Prodotti in laterizio (Criterio 2.4.5) 108
Valutazione preliminare calcestruzzo 108
Prodotti di Pietre Naturali o Ricostruite 109
Prodotti per Pavimentazione 110
CAM edilizia 2025 - Pavimenti e rivestimenti in ceramica (Criterio 2.4.11) 115
Prodotti per Impermeabilizzazione e per Coperture Piane 115
Prodotti Diversi (Sigillanti, Adesivi, Geotessili) 118
Prodotti per Rivestimenti Interni ed Esterni 119
CAM edilizia 2025 - Emissioni in ambienti interni (inquinamento indoor) - (Criterio 2.4.1) 121
CAM edilizia 2025 - Isolanti termici ed acustici (Criterio 2.4.7) 123
Prodotti per la Pulizia dei Materiali 124
Pulizia con getti d'acqua a pressione 125
Sabbiature 125
Pulizia Chimica 125
Biocidi 125
Pulitura delle Rocce Sedimentarie 125
Pulitura delle Rocce Metamorfiche 126
Pulitura di Cotto e Laterizi 126
Pulitura del Calcestruzzo 126
Pulitura degli Intonaci 126
Strutture Orizzontali o Inclinate: Solai, Volte e Coperture - Lavori di Consolidamento 126
Consolidamento delle coperture 126
Interventi su Coperture in Coppi 126
Interventi sulla Struttura Lignea 126
Interventi su Archi e Volte - Consolidamento delle Volte 127
Consolidamento di Volta in Muratura mediante Iniezioni di Conglomerati 127
Consolidamento di Volte mediante Realizzazione all'Estradosso di Cappa Armata 127
Prodotti Impregnanti per la Protezione, Impermeabilizzazione e

Consolidamento 128
Metodi Applicativi 133
9) Caratteristiche Tecniche degli Impianti 135
Impianti - Generalità 135
CAM edilizia 2025 - Impianti tecnologici (Criterio 2.4.17) 135
CAM edilizia 2025 - Tubazioni in materiale plastico per condotte fognarie, scarichi e cavidotti elettrici (Criterio 2.4.13) 135
Impianto di Scarico Acque Meteoriche 136
10) Opere provvisionali 137
Puntelli in legno 137
Catene e cerchiature 139
Tirantature con funi in acciaio 140
Centinature di archi e volte 142
Materiali e dettagli 144
11) Indagini Preliminari 145
Esecuzione Indagini Preliminari 145
Indagini Preliminari ai Lavori di Restauro 148
Indagini Preliminari agli Interventi di Deumidificazione 150
12) Modo di Esecuzione di ogni Categoria di Lavoro 155
Pulitura dei materiali 155
Demolizioni edili e Rimozioni 158
Premessa progettuale 160
Demolizione manuale e meccanica 160
Demolizione selettiva 160
Rimozione di elementi 161
Prescrizioni particolari per la demolizione 161
Tecniche di Eliminazione dell'Umidità 163
Rifacimento impermeabilizzazione 172
Impermeabilizzazione su coperture e terrazzi con membrane 172
Impermeabilizzazione con malte bicomponenti 173
Impermeabilizzazione di altre superfici 174
Prescrizioni e verifiche 174
Restauro di Manufatti Metallici 175
Realizzazione di Pavimenti e Rivestimenti 176
Esecuzione di intonaci 179
Premessa 179
I componenti dell'intonaco 179
Classificazione e tipologie di intonaco 180
Modalità di esecuzione 180
Controllo del risultato finale 183
Pavimenti e Rivestimenti - Interventi di Restauro 185
Ristrutturazione di facciate 188
Interventi su facciate ad intonaco 188
Requisiti prestazionali 188
Tecniche di intervento 189
Interventi di rimozione intonaco 189
Interventi di ripristino 189
Interventi su elementi in calcestruzzo 190

Risanamento anticorrosivo calcestruzzo armato degradato 191
Intonaci e Decorazioni - Interventi di Restauro 193
Opere in Marmo, Pietre Naturali ed Artificiali 196
Opere di Tinteggiatura, Verniciatura e Coloritura 196
CAM edilizia 2025 - Pitture e vernici (2.4.15) 200

29/01/2026

CAM Edilizia

Decreto Ministeriale 24 novembre 2025

Prodotto oggetto della dichiarazione: **Biocalce Silicato Fondo Fino**

2.4.15 Pitture e vernici

Requisito CAM	Evidenza per la conformità
Approvvigionarsi di pitture e vernici non classificate come pericolose per l'ambiente acquatico, ossia prive delle indicazioni di pericolo H400, H410 e H411.	**Scheda di Sicurezza e Dichiarazione del legale rappresentate**

3.2.2 Certificazione ambientale degli stabilimenti produttivi dei prodotti da costruzione

Requisito CAM	Evidenza per la conformità
Approvvigionarsi di prodotti provenienti da siti produttivi per i quali sia dimostrata la capacità di gestire gli aspetti ambientali dell'intero processo produttivo.	**Certificato UNI EN ISO 14001**

kerakoll

2.4.15 Pitture e vernici

Il prodotto Biocalce Silicato Fondo Fino non contiene sostanze in concentrazioni tali da classificarlo come pericoloso per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411 ai sensi della sezione 4.1 Allegato 1 del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP).

A supporto si allega:

☒ Scheda di Dati di Sicurezza (SDS) che in sezione 2 non riporta alcuna delle indicazioni di pericolo qui citate.

Il Legale Rappresentante

Romano Sghedoni



kerakoll

26/01/2026

CAM Edilizia

Decreto Ministeriale 24 novembre 2025

Prodotto oggetto della dichiarazione: **Biocalce Silicato Puro Pittura**

2.4.15 Pitture e vernici

Requisito CAM	Evidenza per la conformità
Approvvigionarsi di pitture e vernici non classificate come pericolose per l'ambiente acquatico, ossia prive delle indicazioni di pericolo H400, H410 e H411.	**Scheda di Sicurezza e Dichiarazione del legale rappresentate**

3.2.2 Certificazione ambientale degli stabilimenti produttivi dei prodotti da costruzione

Requisito CAM	Evidenza per la conformità
Approvvigionarsi di prodotti provenienti da siti produttivi per i quali sia dimostrata la capacità di gestire gli aspetti ambientali dell'intero processo produttivo.	**Certificato UNI EN ISO 14001**

kerakoll

2.4.15 Pitture e vernici

Il prodotto Biocalce Silicato Puro Pittura non contiene sostanze in concentrazioni tali da classificarlo come pericoloso per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411 ai sensi della sezione 4.1 Allegato 1 del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP).

A supporto si allega:

☒ Scheda di Dati di Sicurezza (SDS) che in sezione 2 non riporta alcuna delle indicazioni di pericolo qui citate.

Il Legale Rappresentante

Romano Sghedoni



Scheda di sicurezza
Conforme al regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH),Articolo 31, Allegato II, e successivi adeguamenti introdotti dal regolamento della commissione (UE) n. 2020/878

BIOCALCE SILICATO PURO PITTURA

Data di prima emissione: 15/09/2021
Scheda di sicurezza del 04/12/2024
revisione 6

SEZIONE 1: identificazione della sostanza/miscela e della società/impresa

1.1. Identificatore del prodotto

Identificazione della miscela:

Nome commerciale: BIOCALCE SILICATO PURO PITTURA

Codice commerciale: 001042002

1.2. Usi identificati pertinenti della sostanza o della miscela e usi sconsigliati

Uso raccomandato: Pitture/rivestimenti: per uso decorativo

Usi sconsigliati: Impieghi diversi dagli usi consigliati

1.3. Informazioni sul fornitore della scheda di dati di sicurezza

Fornitore: KERAKOLL S.p.A.
Via dell'Artigianato, 9
41049 Sassuolo (MODENA) - ITALY
Tel.+39 0536 816511 Fax. +39 0536816581
safety@kerakoll.com

1.4. Numero telefonico di emergenza

(+39) 06 68593726 Centro Antiveleni di Roma - CAV "Osp. Pediatrico Bambino Gesù"
(+39) 800183459 Centro Antiveleni di Foggia - Az. Osp. Univ. Foggia
(+39) 081 5453333 Centro Antiveleni di Napoli - Az. Osp. "A.Cardelli"
(+39) 06 49978000 Centro Antiveleni di Roma - CAV Policlinico "Umberto I"
(+39) 06 3054343 Centro Antiveleni di Roma - CAV Policlinico "A. Gemelli"
(+39) 055 7947819 Centro Antiveleni di Firenze - Az. Osp. "Careggi"
(+39) 0382 24444 Centro Nazionale di Informazione Tossicologica di Pavia
(+39) 02 66101029 Centro Antiveleni di Milano - Osp. Niguarda Ca' Granda
(+39) 800883300 Centro Antiveleni di Bergamo - Az. Osp. Papa Giovanni XXII
(+39) 800011858 Centro Antiveleni di Verona - Az. Osp. Integrata Verona
(+39) 0536 816511 Kerakoll S.p.A. per supporto tecnico Lun-Ven 8.30-17.30

SEZIONE 2: identificazione dei pericoli

2.1. Classificazione della sostanza o della miscela

Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP)

Aquatic Chronic 3	Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
DECL10	Questo prodotto contenente biossido di titanio non è classificato come cancerogeno per inalazione perché non soddisfa i criteri indicati nella Nota 10, Allegato VI del Regolamento (EC) 1272/2008. Nota 10: La classificazione come cancerogeno per inalazione si applica unicamente alle miscele sotto forma di polveri contenenti ≥ 1 % di biossido di titanio sotto forma di, o incorporato in, particelle con diametro aerodinamico ≤ 10 µm.

Effetti fisico-chimici dannosi alla salute umana e all'ambiente:

Nessun altro pericolo

2.2. Elementi dell'etichetta

Indicazioni di pericolo

H412	Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

Consigli di prudenza

P102	Tenere fuori dalla portata dei bambini.
P273	Non disperdere nell'ambiente.
P501	Smaltire il prodotto/recipiente in conformità alla regolamentazione.

Disposizioni speciali:

EUH208 Contiene 1,2-benzisotiazol-3(2H)-one; 1,2-benzisotiazolin-3-one. Può provocare una reazione allergica.

EUH208 Contiene massa di reazione di 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-one e 2-metil-2H-isotiazol-3-one (3:1). Può provocare una reazione allergica.

EUH208 Contiene 2-ottil-2H-isotiazol-3-one. Può provocare una reazione allergica.

Dir. 2004/42/CE (Direttiva COV)

Pitture per pareti esterne di supporto minerale

Il valore limite UE per questo prodotto (cat. A/c): 40 g/l

Questo prodotto contiene al massimo 18.51 g/l di COV.

Disposizioni speciali in base all'Allegato XVII del REACH e successivi adeguamenti:

Nessuna

2.3. Altri pericoli

Nessuna sostanza PBT, vPvB o interferente endocrino presente in concentrazione >= 0.1%

Altri pericoli: La silice cristallina in frazione respirabile presente nel prodotto non contribuisce alla classificazione di pericolo secondo i criteri dettati dal Regolamento (CE) 1272/2008 (CLP) in virtù dello stato fisico del prodotto stesso (liquido/solido pastoso) così come è immesso sul mercato ed in cui si può ragionevolmente prevedere che sarà utilizzato. (Position IMA-Europe, Classification of mixtures in liquid form containing crystalline silica (Maggio 2020)). La miscela liquida/solida pastosa, a causa di indurimento o di esposizione a calore, può perdere il suo contenuto di liquido (acqua e altri componenti liquidi) e presentarsi allo stato solido; in caso di manipolazione della miscela solida ai fini dello smaltimento (prodotto non conforme) è necessario operare con le opportune misure preventive di cui alla sezione 13. Contiene prodotto biocida: IPBC; OIT; C(M)IT/MIT (3:1); Il prodotto è identificato come articolo trattato ai sensi dell'art.58 del reg. (UE) n. 528/2012 e smi. Si consiglia di evitare una possibile esposizione con la cute. È consigliato l'uso di guanti protettivi e indumenti da lavoro. Minimizzare il rilascio incontrollato di prodotto nell'ambiente. L'acqua di lavaggio delle attrezzature di lavoro non deve essere dispersa nel suolo o nelle acque superficiali

---

SEZIONE 3: composizione/informazioni sugli ingredienti

3.1. Sostanze

N.A.

3.2. Miscele

Identificazione della miscela: BIOCALCE SILICATO PURO PITTURA

Componenti pericolosi ai sensi del Regolamento CLP e relativa classificazione:

Quantità	Nome	Numero di Identificazione	Classificazione	Numero di registrazione
≥5-<10 %	Titanium dioxide	CAS:13463-67-7 EC:236-675-5	Non classificato come pericoloso	
≥5-<10 %	acido silicico, sale potassico	CAS:1312-76-1 EC:215-199-1	Skin Irrit. 2, H315 Eye Irrit. 2, H319 STOT SE 3, H335 Limiti di concentrazione specifici: C ≥ 40%: Eye Irrit. 2 H319 C ≥ 40%: Skin Irrit. 2 H315 C ≥ 40%: STOT SE 3 H335	01-2119456888-17
≥1-<3 %	quarzo- (SiO2)	CAS:14808-60-7 EC:238-878-4	STOT RE 1, H372	
<0.01 %	1,2-benzisotiazol-3(2H)-one; 1,2-benzisotiazolin-3-one	CAS:2634-33-5 EC:220-120-9 Index:613-088-00-6	Acute Tox. 4, H302 Skin Irrit. 2, H315 Eye Dam. 1, H318 Skin Sens. 1, H317 Aquatic Acute 1, H400 Acute Tox. 2, H330 Limiti di concentrazione specifici: C ≥ 0.05%: Skin Sens. 1 H317 Stima della tossicità acuta: STA - Orale: 450mg/kg di p.c. STA - Inalazione (Polveri/nebbie): 0.21mg/l	01-2120761540-60
<0.0015 %	massa di reazione di 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-one e 2-metil-2H-isotiazol-3-one (3:1)	CAS:55965-84-9 Index:613-167-00-5	Acute Tox. 2, H330 Acute Tox. 2, H310 Acute Tox. 3, H301 Skin Corr. 1C, H314 Eye Dam. 1, H318 Skin Sens. 1A, H317 Aquatic Acute 1, H400 Aquatic Chronic 1, H410, M-Chronic:100, M-Acute:100, EUH071	

		Limiti di concentrazione specifici: C ≥ 0.6%: Skin Corr. 1C H314 0.06% ≤ C < 0.6%: Skin Irrit. 2 H315 C ≥ 0.6%: Eye Dam. 1 H318 0.06% ≤ C < 0.6%: Eye Irrit. 2 H319 C ≥ 0.0015%: Skin Sens. 1A H317
<0.0015 % 2-ottil-2H-isotiazol-3-one	CAS:26530-20-1 EC:247-761-7 Index:613-112-00-5	Acute Tox. 2, H330 Acute Tox. 3, H311 Acute Tox. 3, H301 Skin Corr. 1, H314 Eye Dam. 1, H318 Skin Sens. 1A, H317 Aquatic Acute 1, H400 Aquatic Chronic 1, H410 Corrosive to the respiratory tract., M-Chronic:100, M-Acute:100 Limiti di concentrazione specifici: C ≥ 0.0015%: Skin Sens. 1A H317 Stima della tossicità acuta: STA - Orale: 125mg/kg di p.c. STA - Cutanea: 311mg/kg di p.c.

Questa miscela contiene >=1% di biossido di titanio (CAS 13463-67-7). La classificazione del biossido di titanio dell'Allegato VI non si applica a questa miscela in accordo alla sua Nota 10.

SEZIONE 4: misure di primo soccorso

4.1. Descrizione delle misure di primo soccorso

In caso di contatto con la pelle:

Lavare abbondantemente con acqua e sapone.

In caso di contatto con gli occhi:

Lavare immediatamente con acqua.

In caso di ingestione:

Non indurre vomito, chiedere assistenza medica mostrando questa SDS e l'etichettatura di pericolo.

In caso di inalazione:

Portare l'infortunato all'aria aperta e tenerlo al caldo e a riposo.

4.2. Principali sintomi ed effetti, sia acuti che ritardati

N.A.

4.3. Indicazione dell'eventuale necessità di consultare immediatamente un medico e di trattamenti speciali

N.A.

SEZIONE 5: misure di lotta antincendio

5.1. Mezzi di estinzione

Mezzi di estinzione idonei:

Acqua.

Biossido di carbonio (CO_2).

Mezzi di estinzione che non devono essere utilizzati per ragioni di sicurezza:

Nessuno in particolare.

5.2. Pericoli speciali derivanti dalla sostanza o dalla miscela

Non inalare i gas prodotti dall'esplosione e dalla combustione.

La combustione produce fumo pesante.

5.3. Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi

Impiegare apparecchiature respiratorie adeguate.

Raccogliere separatamente l'acqua contaminata utilizzata per estinguere l'incendio. Non scaricarla nella rete fognaria.

Se fattibile sotto il profilo della sicurezza, spostare dall'area di immediato pericolo i contenitori non danneggiati.

SEZIONE 6: misure in caso di rilascio accidentale

6.1. Precauzioni personali, dispositivi di protezione e procedure in caso di emergenza

Per chi non interviene direttamente:

Indossare i dispositivi di protezione individuale.

Spostare le persone in luogo sicuro.

Consultare le misure protettive esposte al punto 7 e 8.

Per chi interviene direttamente:

Indossare i dispositivi di protezione individuale.

6.2. Precauzioni ambientali

Impedire la penetrazione nel suolo/sottosuolo. Impedire il deflusso nelle acque superficiali o nella rete fognaria.

Trattenere l'acqua di lavaggio contaminata ed eliminarla.

In caso di fuga di gas o penetrazione in corsi d'acqua, suolo o sistema fognario informare le autorità responsabili.

Materiale idoneo alla raccolta: materiale assorbente, organico, sabbia

6.3. Metodi e materiali per il contenimento e per la bonifica

Materiale idoneo alla raccolta: materiale assorbente, organico, sabbia

Lavare con abbondante acqua.

6.4. Riferimento ad altre sezioni

Vedi anche paragrafo 8 e 13

SEZIONE 7: manipolazione e immagazzinamento

7.1. Precauzioni per la manipolazione sicura

Evitare il contatto con la pelle e gli occhi, l'inalazione di vapori e nebbie.

Durante il lavoro non mangiare né bere.

Si rimanda anche al paragrafo 8 per i dispositivi di protezione raccomandati.

Raccomandazioni generali sull'igiene del lavoro:

7.2. Condizioni per lo stoccaggio sicuro, comprese eventuali incompatibilità

Materie incompatibili:

Nessuna in particolare.

Indicazione per i locali:

Locali adeguatamente areati.

7.3. Usi finali particolari

Raccomandazioni

Nessun uso particolare

Soluzioni specifiche per il settore industriale

Nessun uso particolare

SEZIONE 8: controlli dell'esposizione/della protezione individuale

8.1. Parametri di controllo

Lista dei componenti contenuti nella formula con un valore OEL

	Tipo OEL	Paese	Limiti di esposizione occupazionale
Carbonato di calcio CAS: 471-34-1	Nazionale	AUSTRALIA	Lungo termine 10 mg/m3 This value is for inhalable dust containing no asbestos and <1 % crystalline silica.
	Nazionale	HUNGARY	Lungo termine 10 mg/m3 inhalable aerosol Fonte: 5/2020. (II. 6.) ITM
	Nazionale	IRELAND	Lungo termine 10 mg/m3 Inhalable fraction Fonte: 2021 Code of Practice
	Nazionale	IRELAND	Lungo termine 4 mg/m3 Respirable fraction Fonte: 2021 Code of Practice
	Nazionale	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	Lungo termine 10 mg/m3 inhalable aerosol Fonte: EH40/2005 Workplace exposure limits
	Nazionale	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	Lungo termine 4 mg/m3 respirable aerosol Fonte: EH40/2005 Workplace exposure limits
	Nazionale	CROATIA	Lungo termine 10 mg/m3 U Fonte: NN 1/2021
	Nazionale	CROATIA	Lungo termine 4 mg/m3

			R Fonte: NN 1/2021
	Nazionale	FRANCE	Lungo termine 10 mg/m3 Fonte: INRS outil65
	Nazionale	LATVIA	Lungo termine 6 mg/m3 Fonte: KN325P1
	Nazionale	POLAND	Lungo termine 10 mg/m3 4) Fonte: Dz.U. 2018 poz. 1286
	SUVA	SWITZERLAND	Lungo termine 3 mg/m3 TWA mg/m3: (a), Formel / Formal, NIOSH Fonte: suva.ch/valeurs-limites
Titanium dioxide CAS: 13463-67-7	ACGIH		Lungo termine 2.5 mg/m3 (8h) Finescale particles; R ; A3 - LRT irr, pneumoconiosis
	Nazionale	AUSTRALIA	Lungo termine 10 mg/m3 (8h)
	Nazionale	GERMANY	Lungo termine 0.3 mg/m3; Corto termine 2.4 mg/m3 DFG; Long term and short term: excluding ultrafine particles; respirable fraction; multiplied by the material density; Fonte: TRGS900
	Nazionale	BELGIUM	Lungo termine 10 mg/m3 Fonte: Code du bien-être au travail, Livre VI, Titre 1er, Annexe VI.1-1
	Nazionale	CROATIA	Lungo termine 10 mg/m3 U Fonte: NN 1/2021
	Nazionale	CROATIA	Lungo termine 4 mg/m3 R Fonte: NN 1/2021
	Nazionale	IRELAND	Lungo termine 10 mg/m3 Fonte: 2021 Code of Practice
	Nazionale	IRELAND	Lungo termine 4 mg/m3 Fonte: 2021 Code of Practice
	Nazionale	ROMANIA	Lungo termine 10 mg/m3; Corto termine 15 mg/m3 Fonte: Republicarea 1 - nr. 743 din 29 iulie 2021
	Nazionale	SPAIN	Lungo termine 10 mg/m3 Fonte: LEP 2022
	Nazionale	AUSTRIA	Lungo termine 5 mg/m3; Corto termine 10 mg/m3 60(Miw), 2x, MAK, A Fonte: BGBl. II Nr. 156/2021
	Nazionale	BULGARIA	Lungo termine 10 mg/m3 Fonte: НАРЕДБА № 13 ОТ 30 ДЕКЕМВРИ 2003 Г.
	Nazionale	DENMARK	Lungo termine 6 mg/m3 K Fonte: BEK nr 2203 af 29/11/2021
	Nazionale	ESTONIA	Lungo termine 5 mg/m3 Fonte: Vabariigi Valitsuse, 20. märtsi 2001. a määrus nr 105
	Nazionale	FRANCE	Lungo termine 10 mg/m3 Cancérogène de catégorie 2 Fonte: INRS outil65
	Nazionale	GREECE	Lungo termine 10 mg/m3 εισπν. Fonte: ΦΕΚ 94/Α` 13.5.1999
	Nazionale	GREECE	Lungo termine 5 mg/m3 αναπν. Fonte: ΦΕΚ 94/Α` 13.5.1999
	Nazionale	LATVIA	Lungo termine 10 mg/m3 Fonte: KN325P1
	Nazionale	LITHUANIA	Lungo termine 5 mg/m3 Fonte: 2011 m. rugsėjo 1 d. Nr. V-824/A1-389

	Nazionale	NORWAY	Lungo termine 5 mg/m3 Fonte: FOR-2021-06-28-2248
	Nazionale	POLAND	Lungo termine 10 mg/m3 4), 7) Fonte: Dz.U. 2018 poz. 1286
	Nazionale	SLOVAKIA	Lungo termine 5 mg/m3 Fonte: 355 NARIADENIE VLÁDY z 10. mája 2006
	Nazionale	SWEDEN	Lungo termine 5 mg/m3 3 Fonte: AFS 2021:3
	SUVA	SWITZERLAND	Lungo termine 3 mg/m3 TWA mg/m3: (a), SSC, Formel / Formal, NIOSH Fonte: suva.ch/valeurs-limites
	WEL-EH40	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	Lungo termine 10 mg/m3 Fonte: EH40/2005 Workplace exposure limits (Fourth Edition 2020)
quarzo- (SiO_2) CAS: 14808-60-7	UE		Lungo termine 0.1 mg/m3 Polvere di silice cristallina respirabile, frazione inalabile. (R), A2 - Pulm fibrosis, lung cancer. Directive 2017/2398
	ACGIH		Lungo termine 0.025 mg/m3 (8h) R, A2 - Pulm fibrosis, lung cancer
	Nazionale	AUSTRALIA	Lungo termine 0.05 mg/m3 (8h) Respirable fraction
	Nazionale	HUNGARY	Lungo termine 0.1 mg/m3 (8h) Respirable aerosol Fonte: 5/2020. (II. 6.) ITM rendelet
	Nazionale	INDIA	Lungo termine 10 mg/m3
	Nazionale	IRELAND	Lungo termine 0.1 mg/m3 (8h) Respirable fraction Fonte: 2021 Code of Practice
	Nazionale	ITALY	Lungo termine 0.1 mg/m3 (8h) Polvere di silice cristallina respirabile (frazione inalabile). D.Lgs 81/2008 Fonte: D.lgs. 81/2008, Allegato XXXVIII
	Nazionale	SPAIN	Lungo termine 0.05 mg/m3 (8h) Respirable fraction Fonte: LEP 2022
	Nazionale	CROATIA	Lungo termine 0.1 mg/m3 Fonte: NN 1/2021
	Nazionale	AUSTRIA	Lungo termine 0.05 mg/m3 MAK, III C, A Fonte: BGBl. II Nr. 156/2021
	Nazionale	BELGIUM	Lungo termine 0.1 mg/m3 C Fonte: Code du bien-être au travail, Livre VI, Titre 1er, Annexe VI.1-1
	Nazionale	DENMARK	Lungo termine 0.3 mg/m3 Fonte: BEK nr 2203 af 29/11/2021
	Nazionale	DENMARK	Lungo termine 0.1 mg/m3 EK Fonte: BEK nr 2203 af 29/11/2021
	Nazionale	ESTONIA	Lungo termine 0.1 mg/m3 1, C Fonte: Vabariigi Valitsuse, 20. märtsi 2001. a määrus nr 105
	Nazionale	FINLAND	Lungo termine 0.05 mg/m3 alveolijae, liite 3 Fonte: HTP-ARVOT 2020
	Nazionale	FRANCE	Lungo termine 0.1 mg/m3

			La VLEP s'applique à la fraction alvéolaire. Forme de silice cristalline. Fonte: INRS outil65, article R. 4412-149 du Code du travail
	Nazionale	LITHUANIA	Lungo termine 0.1 mg/m3 Žiūrėti 1 priedo 3 punktą. Fonte: 2011 m. rugsėjo 1 d. Nr. V-824/A1-389
	Nazionale	NETHERLANDS	Lungo termine 0.075 mg/m3 (2) Fonte: Arbeidsomstandighedenregeling - Lijst B1
	Nazionale	NORWAY	Lungo termine 0.3 mg/m3 K 7 Fonte: FOR-2021-06-28-2248
	Nazionale	NORWAY	Lungo termine 0.05 mg/m3 K G 7 21 Fonte: FOR-2021-06-28-2248
	Nazionale	POLAND	Lungo termine 0.1 mg/m3 6) Fonte: Dz.U. 2018 poz. 1286
	Nazionale	SWEDEN	Lungo termine 0.1 mg/m3 C, M, 3 Fonte: AFS 2021:3
	SUVA	SWITZERLAND	Lungo termine 0.15 mg/m3 TWA mg/m3: (a), C1A, SSC, P, Cancpulm Silicose / Lugenkrebs Silikose, HSE NIOSH OSHA Fonte: suva.ch/valeurs-limites
Quarzo (SiO2) CAS: 14808-60-7	ACGIH		Lungo termine 0.025 mg/m3 (8h) R, A2 - Pulm fibrosis, lung cancer
	Nazionale	AUSTRALIA	Lungo termine 0.05 mg/m3 Respirable fraction
	Nazionale	HUNGARY	Lungo termine 0.1 mg/m3 Fonte: 5/2020. (II. 6.) ITM rendelet
	Nazionale	INDIA	Lungo termine 10 mg/m3 (8h)
	Nazionale	IRELAND	Lungo termine 0.1 mg/m3 Respirable fraction Fonte: 2021 Code of Practice
	Nazionale	ITALY	Lungo termine 0.1 mg/m3 Polvere di silice cristallina respirabile (frazione inalabile). Rif:D.Lgs 81/2008 Fonte: D.lgs. 81/2008, Allegato XXXVIII
	Nazionale	SPAIN	Lungo termine 0.05 mg/m3 Respirable fraction Fonte: LEP 2022
	Nazionale	CROATIA	Lungo termine 0.1 mg/m3 Fonte: NN 1/2021
	Nazionale	AUSTRIA	Lungo termine 0.05 mg/m3 MAK, III C, A Fonte: BGBl. II Nr. 156/2021
	Nazionale	BELGIUM	Lungo termine 0.1 mg/m3 C Fonte: Code du bien-être au travail, Livre VI, Titre 1er, Annexe VI.1-1
	Nazionale	DENMARK	Lungo termine 0.3 mg/m3 Fonte: BEK nr 2203 af 29/11/2021
	Nazionale	DENMARK	Lungo termine 0.1 mg/m3 EK Fonte: BEK nr 2203 af 29/11/2021
	Nazionale	ESTONIA	Lungo termine 0.1 mg/m3 1, C Fonte: Vabariigi Valitsuse, 20. märtsi 2001. a määrus nr 105
	Nazionale	FINLAND	Lungo termine 0.05 mg/m3 alveolijae, liite 3 Fonte: HTP-ARVOT 2020

	Nazionale	FRANCE	Lungo termine 0.1 mg/m3 La VLEP s'applique à la fraction alvéolaire. Forme de silice cristalline. Fonte: INRS outil65, article R. 4412-149 du Code du travail
	Nazionale	LITHUANIA	Lungo termine 0.1 mg/m3 Žiūrėti 1 priedo 3 punktą. Fonte: 2011 m. rugsėjo 1 d. Nr. V-824/A1-389
	Nazionale	NETHERLANDS	Lungo termine 0.075 mg/m3 (2) Fonte: Arbeidsomstandighedenregeling - Lijst B1
	Nazionale	NORWAY	Lungo termine 0.3 mg/m3 K 7 Fonte: FOR-2021-06-28-2248
	Nazionale	NORWAY	Lungo termine 0.05 mg/m3 K G 7 21 Fonte: FOR-2021-06-28-2248
	Nazionale	POLAND	Lungo termine 0.1 mg/m3 6) Fonte: Dz.U. 2018 poz. 1286
	Nazionale	SWEDEN	Lungo termine 0.1 mg/m3 C, M, 3 Fonte: AFS 2021:3
	SUVA	SWITZERLAND	Lungo termine 0.15 mg/m3 TWA mg/m3: (a), C1A, SSC, P, Cancpulm Silicose / Lugenkrebs Silikose, HSE NIOSH OSHA Fonte: suva.ch/valeurs-limites
Mica CAS: 12001-26-2	ACGIH		Lungo termine 0.1 mg/m3 (8h) R - Pneumoconiosis
	Nazionale	BELGIUM	Lungo termine 3 mg/m3 Fonte: Code du bien-être au travail, Livre VI, Titre 1er, Annexe VI.1-1
	Nazionale	IRELAND	Lungo termine 3 mg/m3 R Fonte: 2021 Code of Practice
	SUVA	SWITZERLAND	Lungo termine 3 mg/m3 TWA mg/m3: (a), Fibpulm / Lungenfibrose Fonte: suva.ch/valeurs-limites
	WEL-EH40	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	Lungo termine 10 mg/m3 Fonte: EH40/2005 Workplace exposure limits (Fourth Edition 2020)
	WEL-EH40	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	Lungo termine 0.8 mg/m3 Fonte: EH40/2005 Workplace exposure limits (Fourth Edition 2020)
	Nazionale	CROATIA	Lungo termine 10 mg/m3 U Fonte: NN 1/2021
	Nazionale	CROATIA	Lungo termine 0.8 mg/m3 R Fonte: NN 1/2021
	Nazionale	ROMANIA	Lungo termine 3 mg/m3 fracțiune respirabilă Fonte: Republicarea 1 - nr. 743 din 29 iulie 2021
2-(2-butossietossi)etanolo; dietileneglicol(mono) butiletene CAS: 112-34-5	ACGIH		Lungo termine 10 ppm (8h) IFV - Hematologic, liver and kidney eff
	UE		Lungo termine 67.5 mg/m3 - 10 ppm (8h); Corto termine 101.2 mg/m3 - 15 ppm
	Nazionale	AUSTRIA	Lungo termine 67.5 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine 101.2 mg/m3 - 15 ppm

		15(Miw), 4x, MAK Fonte: GKV, BGBl. II Nr. 156/2021
Nazionale	BULGARIA	Lungo termine 67.5 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine 101.2 mg/m3 - 15 ppm Fonte: НАРЕДБА № 13 ОТ 30 ДЕКЕМВРИ 2003 Г.
Nazionale	CZECHIA	Lungo termine 70 mg/m3; Corto termine Ceiling - 100 mg/m3 I Fonte: Nařízení vlády č. 361-2007 Sb
Nazionale	DENMARK	Lungo termine 68 mg/m3 - 10 ppm E Fonte: BEK nr 2203 af 29/11/2021
Nazionale	FINLAND	Lungo termine 68 mg/m3 - 10 ppm Fonte: HTP-ARVOT 2020
Nazionale	FRANCE	Lungo termine 67.5 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine 101.2 mg/m3 - 15 ppm Fonte: INRS outil65, arrêté du 30-06-2004 modifié
Nazionale	HUNGARY	Lungo termine 67.5 mg/m3; Corto termine 101.2 mg/m3 EU2, T Fonte: 5/2020. (II. 6.) ITM rendelet
Nazionale	LITHUANIA	Lungo termine 100 mg/m3 - 15 ppm; Corto termine 200 mg/m3 - 30 ppm Fonte: 2011 m. rugsėjo 1 d. Nr. V-824/A1-389
Nazionale	NETHERLANDS	Lungo termine 50 mg/m3; Corto termine 100 mg/m3 H Fonte: Arbeidsomstandighedenregeling - Lijst A
Nazionale	NORWAY	Lungo termine 68 mg/m3 - 10 ppm E Fonte: FOR-2021-06-28-2248
Nazionale	POLAND	Lungo termine 67 mg/m3; Corto termine 100 mg/m3 Fonte: Dz.U. 2018 poz. 1286
Nazionale	SLOVAKIA	Lungo termine 67.5 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine 101.2 mg/m3 - 15 ppm Fonte: 355 NARIADENIE VLÁDY z 10. mája 2006
Nazionale	SWEDEN	Lungo termine 68 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine 101 mg/m3 - 15 ppm Fonte: AFS 2021:3
SUVA	SWITZERLAND	Lungo termine 67 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine 101 mg/m3 - 15 ppm SSC, Rein Sang Foie / Niere Blut Leber, La substance peut être présente sous forme de vapeur et d'aérosol en même temps / Der Stoff kann gleichzeitig als Dampf und Aerosol vorliegen Fonte: suva.ch/valeurs-limites
WEL-EH40	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	Lungo termine 67.5 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine 101.2 mg/m3 - 15 ppm Fonte: EH40/2005 Workplace exposure limits (Fourth Edition 2020)
Nazionale	BELGIUM	Lungo termine 67.5 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine 101.2 mg/m3 - 15 ppm Fonte: Code du bien-être au travail, Livre VI, Titre 1er, Annexe VI.1-1
Nazionale	CROATIA	Lungo termine 67.5 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine 101.2 mg/m3 - 15 ppm Fonte: 2006/15/EZ
Nazionale	CYPRUS	Lungo termine 67.5 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine 101.2 mg/m3 - 15 ppm Fonte: Οι περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία (Χημικοί Παράγοντες) Κανονισμοί του 2001 έως 2021
Nazionale	GERMANY	Lungo termine 67 mg/m3 - 10 ppm EU, DFG, Y, 11, 1, 5 (I) Fonte: TRGS 900
Nazionale	GREECE	Lungo termine 67.5 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine 101.2 mg/m3 - 15 ppm Fonte: ΦΕΚ 202/Α` 23.8.2007
Nazionale	IRELAND	Lungo termine 67.5 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine 101.2 mg/m3 - 12 ppm IOELV Fonte: 2021 Code of Practice
Nazionale	ITALY	Lungo termine 67.5 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine 101.2 mg/m3 - 15 ppm Fonte: D.lgs. 81/2008, Allegato XXXVIII

	Nazionale	LATVIA	Lungo termine 67.5 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine 101.2 mg/m3 - 15 ppm Fonte: KN325P1
	Nazionale	LUXEMBOURG	Lungo termine 67.5 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine 101.2 mg/m3 - 15 ppm Fonte: Mémorial A n.226 du 22 mars 2021
	Nazionale	MALTA	Lungo termine 67.5 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine 101.2 mg/m3 - 15 ppm Fonte: S.L.424.24
	Nazionale	PORTUGAL	Lungo termine 67.5 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine 101.2 mg/m3 - 15 ppm Fonte: Decreto-Lei n.º 1/2021
	Nazionale	ROMANIA	Lungo termine 67.5 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine 101.2 mg/m3 - 15 ppm Dir. 2006/15 Fonte: Republicarea 1 - nr. 743 din 29 iulie 2021
	Nazionale	SLOVENIA	Lungo termine 67.5 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine 101.2 mg/m3 - 15 ppm Y, EU2 Fonte: UL št. 72, 11. 5. 2021
	Nazionale	SPAIN	Lungo termine 67.5 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine 101.2 mg/m3 - 15 ppm VLI, r Fonte: LEP 2022
Poly(oxy-1,2-ethanediyl),α-hydro-ω-hydroxy- Ethane-1, 2-diol, ethoxylated CAS: 25322-68-3	Nazionale	GERMANY	Lungo termine 200 mg/m3 DFG, Y, E, 2 (II) Fonte: TRGS 900
	Nazionale	SLOVAKIA	Lungo termine 1000 mg/m3 Fonte: 355 NARIADENIE VLÁDY z 10. mája 2006
	SUVA	SWITZERLAND	Lungo termine 500 mg/m3 SSC, Mcorp / KG Fonte: suva.ch/valeurs-limites
bario-solfato CAS: 7727-43-7	Nazionale	AUSTRALIA	Lungo termine 10 mg/m3 (8h)
	ACGIH		Lungo termine 5 mg/m3 (8h) I, E - Pneumoconiosis
	Nazionale	BELGIUM	Lungo termine 5 mg/m3 Fonte: Code du bien-être au travail, Livre VI, Titre 1er, Annexe VI.1-1
	Nazionale	CROATIA	Lungo termine 10 mg/m3 U Fonte: NN 1/2021
	Nazionale	CROATIA	Lungo termine 4 mg/m3 R Fonte: NN 1/2021
	Nazionale	IRELAND	Lungo termine 5 mg/m3 Fonte: 2021 Code of Practice
	Nazionale	SPAIN	Lungo termine 10 mg/m3 e Fonte: LEP 2022
	Nazionale	BULGARIA	Lungo termine 10 mg/m3 Fonte: НАРЕДБА № 13 ОТ 30 ДЕКЕМВРИ 2003 Г.
	Nazionale	SLOVAKIA	Lungo termine 4 mg/m3 10) Fonte: 355 NARIADENIE VLÁDY z 10. mája 2006
	Nazionale	SLOVAKIA	Lungo termine 1.5 mg/m3 11) Fonte: 355 NARIADENIE VLÁDY z 10. mája 2006
	SUVA	SWITZERLAND	Lungo termine 3 mg/m3 TWA mg/m3: (a), Formel / Formal Fonte: suva.ch/valeurs-limites
	WEL-EH40	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN	Lungo termine 10 mg/m3 Fonte: EH40/2005 Workplace exposure limits (Fourth Edition 2020)

		IRELAND	
	WEL-EH40	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	Lungo termine 4 mg/m3 Fonte: EH40/2005 Workplace exposure limits (Fourth Edition 2020)
Diiron trioxide CAS: 1309-37-1	ACGIH		Lungo termine 5 mg/m3 (8h) R, A4 - Pneumoconiosis
	Nazionale	AUSTRALIA	Lungo termine 5 mg/m3 (8h)
	Nazionale	BELGIUM	Lungo termine 5 mg/m3 Fonte: Code du bien-être au travail, Livre VI, Titre 1er, Annexe VI.1-1
	Nazionale	CROATIA	Lungo termine 5 mg/m3; Corto termine 10 mg/m3 Fonte: NN 1/2021
	Nazionale	CROATIA	Lungo termine 10 mg/m3 U Fonte: NN 1/2021
	Nazionale	CROATIA	Lungo termine 4 mg/m3 R Fonte: NN 1/2021
	Nazionale	IRELAND	Lungo termine 5 mg/m3; Corto termine 10 mg/m3 Fonte: 2021 Code of Practice
	Nazionale	IRELAND	Lungo termine 10 mg/m3 Fonte: 2021 Code of Practice
	Nazionale	IRELAND	Lungo termine 4 mg/m3 Fonte: 2021 Code of Practice
	Nazionale	ROMANIA	Lungo termine 5 mg/m3; Corto termine 10 mg/m3 (Fumuri, pulberi) Fonte: Republicarea 1 - nr. 743 din 29 iulie 2021
	Nazionale	SPAIN	Lungo termine 5 mg/m3 Fonte: LEP 2022
	Nazionale	AUSTRIA	Lungo termine 5 mg/m3; Corto termine 10 mg/m3 60(Miw), 2x, MAK, A Fonte: GKV, BGBl. II Nr. 156/2021
	Nazionale	BULGARIA	Lungo termine 5 mg/m3 Fonte: НАРЕДБА № 13 ОТ 30 ДЕКЕМВРИ 2003 Г.
	Nazionale	DENMARK	Lungo termine 3.5 mg/m3 Fonte: BEK nr 2203 af 29/11/2021
	Nazionale	ESTONIA	Lungo termine 3.5 mg/m3 1 Fonte: Vabariigi Valitsuse, 20. märtsi 2001. a määrus nr 105
	Nazionale	FINLAND	Lungo termine 5 mg/m3 Fe Fonte: HTP-ARVOT 2020
	Nazionale	FRANCE	Lungo termine 5 mg/m3 Fonte: INRS outil65
	Nazionale	GREECE	Lungo termine 10 mg/m3; Corto termine 10 mg/m3 Fonte: ΦΕΚ 94/Α` 13.5.1999
	Nazionale	HUNGARY	Lungo termine 4 mg/m3 resp, T Fonte: 5/2020. (II. 6.) ITM rendelet
	Nazionale	LITHUANIA	Lungo termine 3.5 mg/m3 Žiūrėti 1 priedo 3 punktą. Fonte: 2011 m. rugsėjo 1 d. Nr. V-824/A1-389
	Nazionale	NORWAY	Lungo termine 3 mg/m3 Fonte: FOR-2021-06-28-2248
	Nazionale	POLAND	Lungo termine 5 mg/m3; Corto termine 10 mg/m3 4)

			Fonte: Dz.U. 2018 poz. 1286
	Nazionale	POLAND	Lungo termine 2.5 mg/m3; Corto termine 5 mg/m3 6) Fonte: Dz.U. 2018 poz. 1286
	Nazionale	SLOVAKIA	Lungo termine 1.5 mg/m3 11) Fonte: 355 NARIADENIE VLÁDY z 10. mája 2006
	Nazionale	SLOVAKIA	Lungo termine 4 mg/m3 10) Fonte: 355 NARIADENIE VLÁDY z 10. mája 2006
	Nazionale	SWEDEN	Lungo termine 3.5 mg/m3 3 Fonte: AFS 2021:3
	SUVA	SWITZERLAND	Lungo termine 3 mg/m3 TWA mg/m3: (a), Formel / Formal, NIOSH Fonte: suva.ch/valeurs-limites
	WEL-EH40	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	Lungo termine 5 mg/m3; Corto termine 10 mg/m3 Fonte: EH40/2005 Workplace exposure limits (Fourth Edition 2020)
	WEL-EH40	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	Lungo termine 10 mg/m3 Fonte: EH40/2005 Workplace exposure limits (Fourth Edition 2020)
	WEL-EH40	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	Lungo termine 4 mg/m3 Fonte: EH40/2005 Workplace exposure limits (Fourth Edition 2020)
2-amino-2-metilpropanolo CAS: 124-68-5	Nazionale	DENMARK	Lungo termine 3 ppm Fonte: At-vejledning C.0.1-1
	SUVA	SWITZERLAND	Lungo termine 8.7 mg/m3 - 2.4 ppm; Corto termine 17.4 mg/m3 - 4.8 ppm R/H, SSC, Foie / Leber, La substance peut être présente sous forme de vapeur et d'aérosol en même temps / Der Stoff kann gleichzeitig als Dampf und Aerosol vorliegen Fonte: suva.ch/valeurs-limites
	Nazionale	GERMANY	Lungo termine 3.7 mg/m3 - 1 ppm DFG, H, Y, 11, 2(II) Fonte: TRGS 900
	Nazionale	SLOVENIA	Lungo termine 3.7 mg/m3 - 1 ppm; Corto termine 7.4 mg/m3 - 2 ppm K, Y Fonte: UL št. 72, 11. 5. 2021
Propylidynetrimethanol CAS: 77-99-6	Nazionale	LITHUANIA	Corto termine Ceiling - 5 ppm Ū Fonte: 2011 m. rugsėjo 1 d. Nr. V-824/A1-389
	Nazionale	SWEDEN	Lungo termine 5 mg/m3 Fonte: AFS 2021:3
idrossido di potassio potassa caustica CAS: 1310-58-3	Nazionale	AUSTRALIA	Corto termine Ceiling - 2 mg/m3
	ACGIH		Corto termine Ceiling - 2 mg/m3 URT, eye, and skin irr
	Nazionale	AUSTRIA	Lungo termine 2 mg/m3 MAK, E Fonte: BGBl. II Nr. 156/2021
	Nazionale	BULGARIA	Lungo termine 2 mg/m3 Fonte: НАРЕДБА № 13 ОТ 30 ДЕКЕМВРИ 2003 Г.

	Nazionale	CZECHIA	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine Ceiling - 2 mg/m3 I Fonte: Nařízení vlády č. 361-2007 Sb
	Nazionale	DENMARK	Corto termine Ceiling - 2 mg/m3 L Fonte: BEK nr 2203 af 29/11/2021
	Nazionale	ESTONIA	Lungo termine 2 mg/m3 Fonte: Vabariigi Valitsuse, 20. märtsi 2001. a määrus nr 105
	Nazionale	FINLAND	Corto termine Ceiling - 2 mg/m3 kattoarvo Fonte: HTP-ARVOT 2020
	Nazionale	FRANCE	Corto termine 2 mg/m3 Fonte: INRS outil65
	Nazionale	GREECE	Lungo termine 2 mg/m3; Corto termine 2 mg/m3 Fonte: ΦΕΚ 94/Α` 13.5.1999
	Nazionale	HUNGARY	Lungo termine 2 mg/m3; Corto termine 2 mg/m3 m, N Fonte: 5/2020. (II. 6.) ITM rendelet
	Nazionale	NORWAY	Corto termine Ceiling - 2 mg/m3 T Fonte: FOR-2021-06-28-2248
	Nazionale	POLAND	Lungo termine 0.5 mg/m3; Corto termine 1 mg/m3 Fonte: Dz.U. 2018 poz. 1286
	Nazionale	SWEDEN	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 2 mg/m3 3 Fonte: AFS 2021:3
	SUVA	SWITZERLAND	Lungo termine 2 mg/m3 TWA mg/m3: (i), VRS Peau Yeux, NIOSH Fonte: suva.ch/valeurs-limites
	WEL-EH40	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	Corto termine 2 mg/m3 Fonte: EH40/2005 Workplace exposure limits (Fourth Edition 2020)
	Nazionale	BELGIUM	Corto termine 2 mg/m3 M Fonte: Code du bien-être au travail, Livre VI, Titre 1er, Annexe VI.1-1
	Nazionale	CROATIA	Corto termine 2 mg/m3 Fonte: NN 1/2021
	Nazionale	IRELAND	Corto termine 2 mg/m3 Fonte: 2021 Code of Practice
	Nazionale	SPAIN	Corto termine 2 mg/m3 Fonte: LEP 2022
acetato di 1-metil-2-metossietile; 2-metossi-1-metiletilacetato CAS: 108-65-6	Nazionale	AUSTRALIA	Lungo termine 274 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 548 mg/m3 - 100 ppm
	UE		Lungo termine 275 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 550 mg/m3 - 100 ppm Skin
	Nazionale	AUSTRIA	Lungo termine 275 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine Ceiling - 550 mg/m3 - 100 ppm 5(Mow), 8x, MAK, H Fonte: BGBl. II Nr. 156/2021
	Nazionale	BULGARIA	Lungo termine 275 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 550 mg/m3 - 100 ppm Кожа Fonte: НАРЕДБА № 13 ОТ 30 ДЕКЕМВРИ 2003 Г.
	Nazionale	CZECHIA	Lungo termine 270 mg/m3; Corto termine Ceiling - 550 mg/m3 D, I Fonte: Nařízení vlády č. 361-2007 Sb

Nazionale	DENMARK	Lungo termine 275 mg/m3 - 50 ppm EH Fonte: BEK nr 2203 af 29/11/2021
Nazionale	ESTONIA	Lungo termine 275 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 550 mg/m3 - 100 ppm A, S Fonte: Vabariigi Valitsuse, 20. märtsi 2001. a määrus nr 105
Nazionale	FINLAND	Lungo termine 270 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 550 mg/m3 - 100 ppm iho Fonte: HTP-ARVOT 2020
Nazionale	FRANCE	Lungo termine 275 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 550 mg/m3 - 100 ppm Risque de pénétration percutanée Fonte: INRS outil65, article R. 4412-149 du Code du travail
Nazionale	GREECE	Lungo termine 275 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 550 mg/m3 - 100 ppm Δ Fonte: ΦΕΚ 94/Α` 13.5.1999
Nazionale	HUNGARY	Lungo termine 275 mg/m3; Corto termine 550 mg/m3 EU1, N Fonte: 5/2020. (II. 6.) ITM rendelet
Nazionale	LITHUANIA	Lungo termine 250 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 400 mg/m3 - 75 ppm O Fonte: 2011 m. rugsėjo 1 d. Nr. V-824/A1-389
Nazionale	NETHERLANDS	Lungo termine 550 mg/m3 Fonte: Arbeidsomstandighedenregeling - Lijst A
Nazionale	NORWAY	Lungo termine 270 mg/m3 - 50 ppm H E Fonte: FOR-2021-06-28-2248
Nazionale	POLAND	Lungo termine 260 mg/m3; Corto termine 520 mg/m3 skóra Fonte: Dz.U. 2018 poz. 1286
Nazionale	SLOVAKIA	Lungo termine 275 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 550 mg/m3 - 100 ppm K Fonte: 355 NARIADENIE VLÁDY z 10. mája 2006
Nazionale	SWEDEN	Lungo termine 275 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 550 mg/m3 - 100 ppm H Fonte: AFS 2021:3
SUVA	SWITZERLAND	Lungo termine 275 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 275 mg/m3 - 50 ppm SSC, VRS / OAW Fonte: suva.ch/valeurs-limites
WEL-EH40	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	Lungo termine 274 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 548 mg/m3 - 100 ppm Sk Fonte: EH40/2005 Workplace exposure limits (Fourth Edition 2020)
Nazionale	BELGIUM	Lungo termine 275 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 550 mg/m3 - 100 ppm D Fonte: Code du bien-être au travail, Livre VI, Titre 1er, Annexe VI.1-1
Nazionale	CROATIA	Lungo termine 275 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 550 mg/m3 - 100 ppm kože Fonte: 2000/39/EZ
Nazionale	CYPRUS	Lungo termine 275 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 550 mg/m3 - 100 ppm δέρμα Fonte: Οι περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία (Χημικοί Παράγοντες) Κανονισμοί του 2001 έως 2021
Nazionale	GERMANY	Lungo termine 270 mg/m3 - 50 ppm DFG, EU, Y, 1(I) Fonte: TRGS 900
Nazionale	IRELAND	Lungo termine 275 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 550 mg/m3 - 100 ppm Sk, IOELV Fonte: 2021 Code of Practice
Nazionale	ITALY	Lungo termine 275 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 550 mg/m3 - 100 ppm

			Cute Fonte: D.lgs. 81/2008, Allegato XXXVIII
	Nazionale	LATVIA	Lungo termine 275 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 550 mg/m3 - 100 ppm Āda Fonte: KN325P1
	Nazionale	LUXEMBOURG	Lungo termine 275 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 550 mg/m3 - 100 ppm Peau Fonte: Mémorial A n.226 du 22 mars 2021
	Nazionale	MALTA	Lungo termine 275 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 550 mg/m3 - 100 ppm skin Fonte: S.L.424.24
	Nazionale	PORTUGAL	Lungo termine 275 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 550 mg/m3 - 100 ppm Cutânea Fonte: Decreto-Lei n.º 1/2021
	Nazionale	ROMANIA	Lungo termine 275 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 550 mg/m3 - 100 ppm P, Dir. 2000/39 Fonte: Republicarea 1 - nr. 743 din 29 iulie 2021
	Nazionale	SLOVENIA	Lungo termine 275 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 550 mg/m3 - 100 ppm K, Y, EU1 Fonte: UL št. 72, 11. 5. 2021
	Nazionale	SPAIN	Lungo termine 275 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 550 mg/m3 - 100 ppm vía dérmica, VLI Fonte: LEP 2022
nerofumo CAS: 1333-86-4	ACGIH		Lungo termine 3 mg/m3 (8h) I, A3 - Bronchitis
	Nazionale	AUSTRALIA	Lungo termine 3 mg/m3
	Nazionale	SWEDEN	Lungo termine 3 mg/m3 Fonte: AFS 2021:3
	Nazionale	BELGIUM	Lungo termine 3 mg/m3 Fonte: Code du bien-être au travail, Livre VI, Titre 1er, Annexe VI.1-1
	Nazionale	CROATIA	Lungo termine 3.5 mg/m3; Corto termine 7 mg/m3 Fonte: NN 1/2021
	Nazionale	IRELAND	Lungo termine 3 mg/m3 I Fonte: 2021 Code of Practice
	Nazionale	SPAIN	Lungo termine 3.5 mg/m3 Fonte: LEP 2022
	Nazionale	DENMARK	Lungo termine 3.5 mg/m3 K Fonte: BEK nr 2203 af 29/11/2021
	Nazionale	FINLAND	Lungo termine 3.5 mg/m3; Corto termine 7 mg/m3 Fonte: HTP-ARVOT 2020
	Nazionale	FRANCE	Lungo termine 3.5 mg/m3 Fonte: INRS outil65
	Nazionale	GREECE	Lungo termine 3.5 mg/m3; Corto termine 7 mg/m3 Fonte: ΦΕΚ 94/Α` 13.5.1999
	Nazionale	HUNGARY	Lungo termine 3 mg/m3 belélegezhető koncentráció Fonte: 5/2020. (II. 6.) ITM rendelet
	Nazionale	NORWAY	Lungo termine 3.5 mg/m3 Fonte: FOR-2021-06-28-2248
	Nazionale	POLAND	Lungo termine 4 mg/m3 4) Fonte: Dz.U. 2018 poz. 1286
	WEL-EH40	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN	Lungo termine 3.5 mg/m3; Corto termine 7 mg/m3 Fonte: EH40/2005 Workplace exposure limits (Fourth Edition 2020)

		IRELAND	
idrossido di sodio; soda caustica CAS: 1310-73-2	ACGIH		Corto termine Ceiling - 2 mg/m3 URT, eye, and skin irr
	Nazionale	AUSTRALIA	Corto termine Ceiling - 2 mg/m3 (15min)
	Nazionale	ROMANIA	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 3 mg/m3
	Nazionale	AUSTRIA	Lungo termine 2 mg/m3; Corto termine Ceiling - 4 mg/m3 5(Mow), 8x, MAK, E Fonte: BGBl. II Nr. 156/2021
	Nazionale	BULGARIA	Lungo termine 2 mg/m3 Fonte: НАРЕДБА № 13 ОТ 30 ДЕКЕМВРИ 2003 Г.
	Nazionale	CZECHIA	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine Ceiling - 2 mg/m3 I Fonte: Nařízení vlády č. 361-2007 Sb
	Nazionale	DENMARK	Corto termine Ceiling - 2 mg/m3 L Fonte: BEK nr 2203 af 29/11/2021
	Nazionale	ESTONIA	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 2 mg/m3 * Fonte: Vabariigi Valitsuse, 20. märtsi 2001. a määrus nr 105
	Nazionale	FINLAND	Corto termine Ceiling - 2 mg/m3 kattoarvo Fonte: HTP-ARVOT 2020
	Nazionale	FRANCE	Lungo termine 2 mg/m3 Fonte: INRS outil65
	Nazionale	GREECE	Lungo termine 2 mg/m3; Corto termine 2 mg/m3 Fonte: ΦΕΚ 94/Α` 13.5.1999
	Nazionale	HUNGARY	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 2 mg/m3 m, N Fonte: 5/2020. (II. 6.) ITM rendelet
	Nazionale	LATVIA	Lungo termine 0.5 mg/m3 Fonte: KN325P1
	Nazionale	LITHUANIA	Corto termine Ceiling - 2 mg/m3 Ū Fonte: 2011 m. rugsėjo 1 d. Nr. V-824/A1-389
	Nazionale	NORWAY	Corto termine Ceiling - 2 mg/m3 T Fonte: FOR-2021-06-28-2248
	Nazionale	POLAND	Lungo termine 0.5 mg/m3; Corto termine 1 mg/m3 Fonte: Dz.U. 2018 poz. 1286
	Nazionale	SLOVAKIA	Lungo termine 2 mg/m3 Fonte: 355 NARIADENIE VLÁDY z 10. mája 2006
	Nazionale	SWEDEN	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 2 mg/m3 3 Fonte: AFS 2021:3
	SUVA	SWITZERLAND	Lungo termine 2 mg/m3; Corto termine 2 mg/m3 TWA mg/m3: (i), SSC, VRS Peau Yeux / OAW Haut Auge, NIOSH OSHA Fonte: suva.ch/valeurs-limites
	WEL-EH40	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	Corto termine 2 mg/m3 Fonte: EH40/2005 Workplace exposure limits (Fourth Edition 2020)
	Nazionale	BELGIUM	Lungo termine 2 mg/m3 M Fonte: Code du bien-être au travail, Livre VI, Titre 1er, Annexe VI.1-1
	Nazionale	CROATIA	Corto termine 2 mg/m3 Fonte: NN 1/2021

	Nazionale	IRELAND	Corto termine 2 mg/m3 Fonte: 2021 Code of Practice
	Nazionale	SPAIN	Corto termine 2 mg/m3 Fonte: LEP 2022
3-iodo-2-propinil butilcarbammato; 3-iodoprop-2-in-1-il butilcarbammato CAS: 55406-53-6	SUVA	SWITZERLAND	Lungo termine 0.12 mg/m3 - 0.01 ppm; Corto termine 0.24 mg/m3 - 0.02 ppm S, SSC, Cholin / Cholin, La substance peut être présente sous forme de vapeur et d'aérosol en même temps / Der Stoff kann gleichzeitig als Dampf und Aerosol vorliegen Fonte: suva.ch/valeurs-limites
	Nazionale	GERMANY	Lungo termine 0.058 mg/m3 - 0.005 ppm DFG, Y, Sh, 11, 2 (I) Fonte: TRGS 900
	Nazionale	SLOVENIA	Lungo termine 0.058 mg/m3 - 0.005 ppm; Corto termine 0.116 mg/m3 - 0.01 ppm Y Fonte: UL št. 72, 11. 5. 2021
ossido di zinco CAS: 1314-13-2	ACGIH		Lungo termine 2 mg/m3 (8h); Corto termine 10 mg/m3 R - Metal fume fever
	Nazionale	AUSTRIA	Lungo termine 5 mg/m3 MAK, A Fonte: BGBl. II Nr. 156/2021
	Nazionale	BULGARIA	Lungo termine 5 mg/m3; Corto termine 10 mg/m3 Fonte: НАРЕДБА № 13 ОТ 30 ДЕКЕМВРИ 2003 Г.
	Nazionale	CZECHIA	Lungo termine 2 mg/m3; Corto termine Ceiling - 5 mg/m3 Fonte: Nařízení vlády č. 361-2007 Sb
	Nazionale	DENMARK	Lungo termine 4 mg/m3 Fonte: BEK nr 2203 af 29/11/2021
	Nazionale	ESTONIA	Lungo termine 5 mg/m3 Fonte: Vabariigi Valitsuse, 20. märtsi 2001. a määrus nr 105
	Nazionale	FINLAND	Lungo termine 2 mg/m3; Corto termine 10 mg/m3 Fonte: HTP-ARVOT 2020
	Nazionale	FRANCE	Lungo termine 5 mg/m3 Fonte: INRS outil65
	Nazionale	FRANCE	Lungo termine 10 mg/m3 Fonte: INRS outil65
	Nazionale	GREECE	Lungo termine 5 mg/m3; Corto termine 10 mg/m3 Fonte: ΦΕΚ 94/Α` 13.5.1999
	Nazionale	HUNGARY	Lungo termine 5 mg/m3 i, N Fonte: 5/2020. (II. 6.) ITM rendelet
	Nazionale	HUNGARY	Lungo termine 5 mg/m3 i, R Fonte: 5/2020. (II. 6.) ITM rendelet
	Nazionale	LATVIA	Lungo termine 0.5 mg/m3 Fonte: KN325P1
	Nazionale	LITHUANIA	Lungo termine 5 mg/m3 Fonte: 2011 m. rugsėjo 1 d. Nr. V-824/A1-389
	Nazionale	NORWAY	Lungo termine 5 mg/m3 Fonte: FOR-2021-06-28-2248
	Nazionale	POLAND	Lungo termine 5 mg/m3; Corto termine 10 mg/m3 4) Fonte: Dz.U. 2018 poz. 1286
	Nazionale	SLOVAKIA	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 1 mg/m3 11) Fonte: 355 NARIADENIE VLÁDY z 10. mája 2006
	Nazionale	SWEDEN	Lungo termine 5 mg/m3 3 Fonte: AFS 2021:3

	SUVA	SWITZERLAND	Lungo termine 3 mg/m3; Corto termine 3 mg/m3 TWA mg/m3: (a), Fimétal / Metallrauch, NIOSH OSHA Fonte: suva.ch/valeurs-limites
	Nazionale	BELGIUM	Lungo termine 2 mg/m3; Corto termine 10 mg/m3 Fonte: Code du bien-être au travail, Livre VI, Titre 1er, Annexe VI.1-1
	Nazionale	CROATIA	Lungo termine 2 mg/m3; Corto termine 10 mg/m3 GVI: R Fonte: NN 1/2021
	Nazionale	IRELAND	Lungo termine 2 mg/m3; Corto termine 10 mg/m3 OEL (8-hour reference period) : R Fonte: 2021 Code of Practice
	Nazionale	ROMANIA	Lungo termine 5 mg/m3; Corto termine 10 mg/m3 (Fumuri) Fonte: Republicarea 1 - nr. 743 din 29 iulie 2021
	Nazionale	SPAIN	Lungo termine 2 mg/m3; Corto termine 10 mg/m3 d Fonte: LEP 2022
glicol etilenico etilen glicol CAS: 107-21-1	ACGIH		Corto termine 10 mg/m3 I, H, A4 - URT irr
	UE		Lungo termine 52 mg/m3 - 20 ppm (8h); Corto termine 104 mg/m3 - 40 ppm Skin
	Nazionale	AUSTRIA	Lungo termine 26 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine Ceiling - 52 mg/m3 - 20 ppm 5(Mow), 8x, MAK, H Fonte: BGBl. II Nr. 156/2021
	Nazionale	BULGARIA	Lungo termine 52 mg/m3 - 20 ppm; Corto termine 104 mg/m3 - 40 ppm Кожа Fonte: НАРЕДБА № 13 ОТ 30 ДЕКЕМВРИ 2003 Г.
	Nazionale	CZECHIA	Lungo termine 50 mg/m3; Corto termine Ceiling - 100 mg/m3 D Fonte: Nařízení vlády č. 361-2007 Sb
	Nazionale	DENMARK	Lungo termine 26 mg/m3 - 10 ppm EH Fonte: BEK nr 2203 af 29/11/2021
	Nazionale	DENMARK	Lungo termine 10 mg/m3 Fonte: BEK nr 2203 af 29/11/2021
	Nazionale	ESTONIA	Lungo termine 52 mg/m3 - 20 ppm; Corto termine 104 mg/m3 - 40 ppm A, 18 Fonte: Vabariigi Valitsuse, 20. märtsi 2001. a määrus nr 105
	Nazionale	FINLAND	Lungo termine 50 mg/m3 - 20 ppm; Corto termine 100 mg/m3 - 40 ppm iho Fonte: HTP-ARVOT 2020
	Nazionale	FRANCE	Lungo termine 52 mg/m3 - 20 ppm; Corto termine 104 mg/m3 - 40 ppm Risque de pénétration percutanée Fonte: INRS outil65, arrêté du 30-06-2004 modifié
	Nazionale	GREECE	Lungo termine 125 mg/m3 - 50 ppm; Corto termine 125 mg/m3 - 50 ppm Fonte: ΦΕΚ 94/Α` 13.5.1999
	Nazionale	HUNGARY	Lungo termine 52 mg/m3; Corto termine 104 mg/m3 b, i, EU1, N Fonte: 5/2020. (II. 6.) ITM rendelet
	Nazionale	LITHUANIA	Lungo termine 25 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine 50 mg/m3 - 20 ppm O, Šis RD taikomas bendrai garų ir aerozolio koncentracijai. Fonte: 2011 m. rugsėjo 1 d. Nr. V-824/A1-389
	Nazionale	NETHERLANDS	Lungo termine 52 mg/m3; Corto termine 104 mg/m3 H Fonte: Arbeidsomstandighedenregeling - Lijst A
	Nazionale	NETHERLANDS	Lungo termine 10 mg/m3; Corto termine 104 mg/m3 H Fonte: Arbeidsomstandighedenregeling - Lijst A
	Nazionale	NORWAY	Lungo termine 52 mg/m3 - 20 ppm; Corto termine 104 mg/m3 - 40 ppm

		H E 5 S Fonte: FOR-2021-06-28-2248
Nazionale	POLAND	Lungo termine 15 mg/m3; Corto termine 50 mg/m3 skóra Fonte: Dz.U. 2018 poz. 1286
Nazionale	SLOVAKIA	Lungo termine 52 mg/m3 - 20 ppm; Corto termine 104 mg/m3 - 40 ppm K Fonte: 355 NARIADENIE VLÁDY z 10. mája 2006
Nazionale	SWEDEN	Lungo termine 25 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine 104 mg/m3 - 40 ppm H, 26 Fonte: AFS 2021:3
SUVA	SWITZERLAND	Lungo termine 26 mg/m3 - 10 ppm; Corto termine 52 mg/m3 - 20 ppm R/H, SSC, VRS Yeux / OAW Auge, La substance peut être présente sous forme de vapeur et d'aérosol en même temps / Der Stoff kann gleichzeitig als Dampf und Aerosol vorliegen Fonte: suva.ch/valeurs-limites
WEL-EH40	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	Lungo termine 10 mg/m3 Sk Fonte: EH40/2005 Workplace exposure limits (Fourth Edition 2020)
WEL-EH40	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	Lungo termine 52 mg/m3 - 20 ppm; Corto termine 104 mg/m3 - 40 ppm Sk Fonte: EH40/2005 Workplace exposure limits (Fourth Edition 2020)
Nazionale	BELGIUM	Lungo termine 52 mg/m3 - 20 ppm; Corto termine 104 mg/m3 - 40 ppm D, M Fonte: Code du bien-être au travail, Livre VI, Titre 1er, Annexe VI.1-1
Nazionale	CYPRUS	Lungo termine 52 mg/m3 - 20 ppm; Corto termine 104 mg/m3 - 40 ppm δέρμα Fonte: Οι περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία (Χημικοί Παράγοντες) Κανονισμοί του 2001 έως 2021
Nazionale	GERMANY	Lungo termine 26 mg/m3 - 10 ppm DFG, EU, H, Y, 11, 2(I) Fonte: TRGS 900
Nazionale	IRELAND	Lungo termine 52 mg/m3 - 20 ppm; Corto termine 104 mg/m3 - 40 ppm Sk, IOELV Fonte: 2021 Code of Practice
Nazionale	ITALY	Lungo termine 52 mg/m3 - 20 ppm; Corto termine 104 mg/m3 - 40 ppm Cute Fonte: D.lgs. 81/2008, Allegato XXXVIII
Nazionale	LATVIA	Lungo termine 52 mg/m3 - 20 ppm; Corto termine 104 mg/m3 - 40 ppm Āda Fonte: KN325P1
Nazionale	LUXEMBOURG	Lungo termine 52 mg/m3 - 20 ppm; Corto termine 104 mg/m3 - 40 ppm Peau Fonte: Mémorial A n.226 du 22 mars 2021
Nazionale	MALTA	Lungo termine 52 mg/m3 - 20 ppm; Corto termine 104 mg/m3 - 40 ppm skin Fonte: S.L.424.24
Nazionale	PORTUGAL	Lungo termine 52 mg/m3 - 20 ppm; Corto termine 104 mg/m3 - 40 ppm Cutânea Fonte: Decreto-Lei n.º 1/2021
Nazionale	ROMANIA	Lungo termine 52 mg/m3 - 20 ppm; Corto termine 104 mg/m3 - 40 ppm P, Dir. 2000/39 Fonte: Republicarea 1 - nr. 743 din 29 iulie 2021
Nazionale	SLOVENIA	Lungo termine 52 mg/m3 - 20 ppm; Corto termine 104 mg/m3 - 40 ppm K, Y, EU1 Fonte: UL št. 72, 11. 5. 2021

	Nazionale	SPAIN	Lungo termine 52 mg/m3 - 20 ppm; Corto termine 104 mg/m3 - 40 ppm vía dérmica, VLI Fonte: LEP 2022
massa di reazione di 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-one e 2-metil-2H-isotiazol-3-one (3:1) CAS: 55965-84-9	Nazionale	GERMANY	Lungo termine 0.2 mg/m3; Corto termine 0.4 mg/m3 DFG; Long term and short term: inhalable fraction Fonte: TRGS900
	Nazionale	AUSTRIA	Lungo termine 0.05 mg/m3 MAK, Sh Fonte: GKV, BGBl. II Nr. 156/2021
	SUVA	SWITZERLAND	Lungo termine 0.2 mg/m3; Corto termine 0.4 mg/m3 TWA mg/m3: (i), S, SSC, VRS Peau Yeux / OAW Haut Auge Fonte: suva.ch/valeurs-limites
2-ottil-2H-isotiazol-3-one CAS: 26530-20-1	Nazionale	AUSTRIA	Lungo termine 0.05 mg/m3; Corto termine Ceiling - 0.05 mg/m3 Mow, MAK, H, S, E Fonte: BGBl. II Nr. 156/2021
	SUVA	SWITZERLAND	Lungo termine 0.05 mg/m3; Corto termine 0.1 mg/m3 TWA mg/m3: (i), R/H, S, VRS / OAW Fonte: suva.ch/valeurs-limites
	Nazionale	GERMANY	Lungo termine 0.05 mg/m3 DFG, H, Y, E, 2(I) Fonte: TRGS 900
	Nazionale	SLOVENIA	Lungo termine 0.05 mg/m3; Corto termine 0.1 mg/m3 K, Y, (I) Fonte: UL št. 72, 11. 5. 2021
Pyridine-2-thiol 1-oxide, sodium salt CAS: 3811-73-2	Nazionale	GERMANY	Lungo termine 0.2 mg/m3 DFG, H, Y, E, 2(II) Fonte: TRGS 900
	Nazionale	SLOVENIA	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 2 mg/m3 K, (I) Fonte: UL št. 72, 11. 5. 2021
	Nazionale	AUSTRIA	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 4 mg/m3 15(Miw), 4x, MAK, H Fonte: BGBl. II Nr. 156/2021
	Nazionale	DENMARK	Lungo termine 1 mg/m3 H Fonte: BEK nr 2203 af 29/11/2021
	SUVA	SWITZERLAND	Lungo termine 0.2 mg/m3; Corto termine 0.4 mg/m3 TWA mg/m3: (i), R/H, SSC, SNP / PNS Fonte: suva.ch/valeurs-limites
ottametilciclotetrasilossano CAS: 556-67-2	Nazionale	AUSTRIA	f Fonte: BGBl. II Nr. 156/2021

Valori PNEC

Titanium dioxide CAS: 13463-67-7	Via di esposizione: Acqua dolce; limite PNEC: 0.184 mg/l
	Via di esposizione: Acqua di mare; limite PNEC: 0.018 mg/l
	Via di esposizione: Rilasci intermittenti (acqua dolce); limite PNEC: 1 mg/kg
	Via di esposizione: Rilasci intermittenti (acqua marina); limite PNEC: 100 mg/kg
	Via di esposizione: Microorganismi nel trattamento delle acque reflue; limite PNEC: 100 mg/kg
acido silicico, sale potassico CAS: 1312-76-1	Via di esposizione: Acqua dolce; limite PNEC: 7.5 mg/l
	Via di esposizione: Rilasci intermittenti (acqua dolce); limite PNEC: 7.5 mg/l
	Via di esposizione: Acqua di mare; limite PNEC: 1 mg/l
	Via di esposizione: Avvelenamento secondario; limite PNEC: 348 mg/l
1,2-benzisotiazol-3(2H)-one; 1,2-benzisotiazolin-3-one CAS: 2634-33-5	Via di esposizione: Acqua dolce; limite PNEC: 4.03 µg/l

	Via di esposizione: Rilasci intermittenti (acqua dolce); limite PNEC: 1.1 µg/l
	Via di esposizione: Acqua di mare; limite PNEC: 403 ng/L
	Via di esposizione: Rilasci intermittenti (acqua marina); limite PNEC: 110 ng/L
	Via di esposizione: Microorganismi nel trattamento delle acque reflue; limite PNEC: 1.03 mg/l
	Via di esposizione: Sedimenti d'acqua dolce; limite PNEC: 49.9 µg/kg
	Via di esposizione: Sedimenti d'acqua di mare; limite PNEC: 4.99 µg/kg
	Via di esposizione: suolo; limite PNEC: 3 mg/kg
massa di reazione di 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-one e 2-metil-2H-isotiazol-3-one (3:1) CAS: 55965-84-9	Via di esposizione: Acqua dolce; limite PNEC: 3.39 µg/l
	Via di esposizione: Rilasci intermittenti (acqua dolce); limite PNEC: 3.39 µg/l
	Via di esposizione: Acqua di mare; limite PNEC: 3.39 µg/l
	Via di esposizione: Rilasci intermittenti (acqua marina); limite PNEC: 3.39 µg/l
	Via di esposizione: Microorganismi nel trattamento delle acque reflue; limite PNEC: 230 µg/l
	Via di esposizione: Sedimenti d'acqua dolce; limite PNEC: 27 µg/l
	Via di esposizione: Sedimenti d'acqua di mare; limite PNEC: 27 µg/l
	Via di esposizione: suolo; limite PNEC: 10 µg/l
2-ottil-2H-isotiazol-3-one CAS: 26530-20-1	Via di esposizione: Acqua dolce; limite PNEC: 2.2 µg/l
	Via di esposizione: Rilasci intermittenti (acqua dolce); limite PNEC: 1.22 µg/l
	Via di esposizione: Acqua di mare; limite PNEC: 220 ng/L
	Via di esposizione: Rilasci intermittenti (acqua marina); limite PNEC: 122 ng/L
	Via di esposizione: Sedimenti d'acqua dolce; limite PNEC: 47.5 µg/kg
	Via di esposizione: Sedimenti d'acqua di mare; limite PNEC: 47.5 µg/kg
	Via di esposizione: suolo; limite PNEC: 8.2 µg/kg

Livello derivato senza effetto. (DNEL)

Titanium dioxide CAS: 13463-67-7	Via di esposizione: Inalazione Umana; Frequenza di esposizione: Lungo termine, effetti locali Lavoratore professionale: 10 mg/m³
acido silicico, sale potassico CAS: 1312-76-1	Via di esposizione: Inalazione Umana; Frequenza di esposizione: Lungo termine, effetti sistemici Lavoratore professionale: 5.61 mg/m³; Consumatore: 1.38 mg/m³
	Via di esposizione: Cutanea Umana; Frequenza di esposizione: Lungo termine, effetti sistemici Lavoratore professionale: 1.49 mg/kg; Consumatore: 740 µg/kg
	Via di esposizione: Orale Umana; Frequenza di esposizione: Lungo termine, effetti sistemici Consumatore: 740 µg/kg
1,2-benzisotiazol-3(2H)-one; 1,2-benzisotiazolin-3-one CAS: 2634-33-5	Via di esposizione: Inalazione Umana; Frequenza di esposizione: Lungo termine, effetti sistemici Lavoratore professionale: 6.81 mg/m³; Consumatore: 1.2 mg/m³
	Via di esposizione: Cutanea Umana; Frequenza di esposizione: Lungo termine, effetti sistemici Lavoratore professionale: 966 µg/kg; Consumatore: 345 µg/kg
massa di reazione di 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-one e 2-metil-2H-isotiazol-3-one (3:1) CAS: 55965-84-9	Via di esposizione: Inalazione Umana; Frequenza di esposizione: Lungo termine, effetti locali Lavoratore professionale: 20 µg/m³; Consumatore: 20 µg/m³
	Via di esposizione: Inalazione Umana; Frequenza di esposizione: Breve termine, effetti locali Lavoratore professionale: 40 µg/m³; Consumatore: 20 µg/m³
	Via di esposizione: Orale Umana; Frequenza di esposizione: Lungo termine, effetti sistemici Consumatore: 90 µg/kg
	Via di esposizione: Orale Umana; Frequenza di esposizione: Breve termine, effetti sistemici Consumatore: 110 µg/kg

8.2. Controlli dell’esposizione

Protezione degli occhi:

Occhiali

Protezione della pelle:

Non è richiesta l'adozione di alcuna precauzione speciale per l'uso normale.

Protezione delle mani:

Polyvinyl Chloride - PVC

Protezione respiratoria:

N.A.

Rischi termici:

N.A.

Controlli dell'esposizione ambientale:

N.A.

SEZIONE 9: proprietà fisiche e chimiche

9.1. Informazioni sulle proprietà fisiche e chimiche fondamentali

Stato fisico: Liquido

Colore: In conformità con la descrizione del prodotto

Odore: leggero

Soglia di odore: N.A.

pH: >=11.00<=11.40

Viscosità cinematica: N.A.

Punto di fusione/punto di congelamento: N.A.

Punto di ebollizione o punto iniziale di ebollizione e intervallo di ebollizione: 100 °C (212 °F)

Punto di infiammabilità: > 93°C

Limite inferiore e superiore di esplosività: N.A.

Densità di vapore relativa: N.A.

Tensione di vapore: 23.00 hPa

Densità e/o densità relativa: 1.50 g/cm3

Idrosolubilità: solubile

Solubilità in olio: N.A.

Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (valore logaritmico): N.A.

Temperatura di autoaccensione: N.A.

Temperatura di decomposizione: N.A.

Infiammabilità: N.A.

Composti Organici Volatili - COV = 1.23 % ; 18.51 g/l

Caratteristiche delle particelle:

Dimensione delle particelle: N.A.

9.2. Altre informazioni

Nessun'altra informazione rilevante

SEZIONE 10: stabilità e reattività

10.1. Reattività

Stabile in condizioni normali

10.2. Stabilità chimica

Dato non disponibile.

10.3. Possibilità di reazioni pericolose

Nessuno.

10.4. Condizioni da evitare

Stabile in condizioni normali.

10.5. Materiali incompatibili

Nessuna in particolare.

10.6. Prodotti di decomposizione pericolosi

Nessuno.

SEZIONE 11: informazioni tossicologiche

11.1. Informazioni sulle classi di pericolo definite nel regolamento (CE) n. 1272/2008

Informazioni tossicologiche riguardanti il prodotto:

a) tossicità acuta	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
b) corrosione/irritazione cutanea	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.

c) lesioni oculari gravi/irritazioni oculari gravi	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
d) sensibilizzazione respiratoria o cutanea	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
e) mutagenicità delle cellule germinali	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
f) cancerogenicità	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
g) tossicità per la riproduzione	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
h) tossicità specifica per organi bersaglio (STOT) — esposizione singola	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
i) tossicità specifica per organi bersaglio (STOT) — esposizione ripetuta	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
j) pericolo in caso di aspirazione	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.

Informazioni tossicologiche riguardanti le principali sostanze presenti nel prodotto:

Titanium dioxide	a) tossicità acuta	LD50 Orale Ratto > 5000 mg/kg	
		LC50 Inalazione > 6.82 mg/l	
		LD50 Pelle Ratto > 2000 mg/kg	
	c) lesioni oculari gravi/irritazioni oculari gravi	Corrosivo per gli occhi Negativo	
		Irritante per gli occhi No	
	d) sensibilizzazione respiratoria o cutanea	Sensibilizzazione della pelle Negativo	
	i) tossicità specifica per organi bersaglio (STOT) — esposizione ripetuta	Livello di nessun effetto avverso osservato 1000	
acido silicico, sale potassico	a) tossicità acuta	LD50 Orale Ratto > 5000 mg/kg	
		LC50 Inalazione di vapori Ratto > 2.06 mg/l 4h	
		LD50 Pelle Ratto > 5000 mg/kg	
	b) corrosione/irritazione cutanea	Irritante per la pelle Coniglio Positivo 4h	
	c) lesioni oculari gravi/irritazioni oculari gravi	Irritante per gli occhi Coniglio No	
	d) sensibilizzazione respiratoria o cutanea	Sensibilizzazione della pelle Porcellino d'india Negativo	
	f) cancerogenicità	Genotossicità Negativo 24h	Mouse oral route
	g) tossicità per la riproduzione	Livello di nessun effetto avverso osservato Orale Ratto > 159 mg/kg	
quarzo- (SiO2)	a) tossicità acuta	LD50 Orale > 2000 mg/kg	
1,2-benzisotiazol-3(2H)-one; 1,2-benzisotiazolin-	a) tossicità acuta	STA - Orale : 450 mg/kg di p.c.	

3-one			
		STA - Inalazione (Polveri/nebbie) : 0.21 mg/l	
		LD50 Orale Ratto = 670 mg/kg	
		LD50 Pelle Ratto > 2000 mg/kg	
	b) corrosione/irritazione cutanea	Irritante per la pelle Coniglio Negativo	
	c) lesioni oculari gravi/irritazioni oculari gravi	Corrosivo per gli occhi Positivo	irreversible damage
	d) sensibilizzazione respiratoria o cutanea	Sensibilizzazione della pelle Porcellino d'india Positivo	
	f) cancerogenicità	Genotossicità Ratto Negativo	Oral route
	g) tossicità per la riproduzione	Livello di nessun effetto avverso osservato Orale Ratto = 112 mg/kg	
massa di reazione di 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-one e 2-metil-2H-isotiazol-3-one (3:1)	a) tossicità acuta	LD50 Orale Ratto = 69 mg/kg	
		LD50 Pelle Coniglio = 141 mg/kg	
		LC50 Inalazione Ratto = 0.33 mg/l 4h	
	b) corrosione/irritazione cutanea	Irritante per la pelle Coniglio Positivo	
	c) lesioni oculari gravi/irritazioni oculari gravi	Corrosivo per gli occhi Coniglio Positivo	
	d) sensibilizzazione respiratoria o cutanea	Sensibilizzazione della pelle Positivo	
	f) cancerogenicità	Genotossicità Negativo	
		Carcinogenicità Pelle Negativo	
	g) tossicità per la riproduzione	Livello di nessun effetto avverso osservato Orale Ratto = 22.7 mg/kg	
2-ottil-2H-isotiazol-3-one	a) tossicità acuta	STA - Orale : 125 mg/kg di p.c.	
		STA - Cutanea : 311 mg/kg di p.c.	
		LD50 Orale Ratto = 125 mg/kg	
		LC50 Inalazione di nebbie Ratto = 0.27 mg/l 4h	
		LD50 Pelle Coniglio = 311 mg/kg	
	b) corrosione/irritazione cutanea	Irritante per la pelle Coniglio Positivo	
	c) lesioni oculari gravi/irritazioni oculari gravi	Irritante per gli occhi Coniglio Si	
	d) sensibilizzazione respiratoria o cutanea	Sensibilizzazione della pelle Porcellino d'india Positivo	

11.2. Informazioni su altri pericoli

Proprietà di interferenza con il sistema endocrino:

Nessun interferente endocrino presente in concentrazione >= 0.1%

SEZIONE 12: informazioni ecologiche

12.1. Tossicità

Utilizzare secondo le buone pratiche lavorative, evitando di disperdere il prodotto nell'ambiente.

Informazioni Eco-Tossicologiche:

Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

Elenco delle Proprietà Eco-Tossicologiche del prodotto

Il prodotto è classificato: Aquatic Chronic 3(H412)

Elenco delle proprietà Eco-Tossicologiche dei componenti

Componente	Numero di Identificazione	Informazioni Eco-Tossicologiche
Titanium dioxide	CAS: 13463-67-7 - EINECS: 236-675-5	a) Tossicità acquatica acuta : LC50 Pesci Pimephales promelas (Cavedano americano) > 1000 mg/L 96h
		a) Tossicità acquatica acuta : EC50 Alghe Pseudokirchneriella subcapitata (alghe cloroficee) > 100 mg/L 72h
		a) Tossicità acquatica acuta : NOEC Alghe = 5600 mg/L
		a) Tossicità acquatica acuta : EC50 Dafnie |Daphnia magna (Pulce d'acqua grande) > 100 mg/L 48h
acido silicico, sale potassico	CAS: 1312-76-1 - EINECS: 215-199-1	a) Tossicità acquatica acuta : LC50 Pesci Leuciscus idus > 146 mg/L 96h DIN 38412
		a) Tossicità acquatica acuta : EC50 Dafnie Daphnia magna > 146 mg/L 24h OECD 202
		a) Tossicità acquatica acuta : EC50 Alghe Scenedesmus subspicatus = 207 mg/L 72h OECD guideline 201
		c) Tossicità per i batteri : EC0 Sludge Pseudomonas putida > 1000 mg/L OECD 209 - 18hr
1,2-benzisotiazol-3(2H)-one; 1,2-benzisotiazolin-3-one	CAS: 2634-33-5 - EINECS: 220-120-9 - INDEX: 613-088-00-6	a) Tossicità acquatica acuta : LC50 Pesci Oncorynchus mykiss = 2.15 mg/L 96h OECD Guideline 203
		a) Tossicità acquatica acuta : EC50 Dafnie Daphnia magna = 2.9 mg/L 48h OECD Guideline 202
		a) Tossicità acquatica acuta : EC50 Alghe green alga Selenastrum capricornutum freshwater algae = 110 µg/L OECD Guideline 201
		d) Tossicità terrestre : EC50 Vermi Eisenia fetida > 410.6 mg/kg OECD Guideline 207 - Duration 14d
		d) Tossicità terrestre : EC10 soil microorganisms = 263.7 mg/kg - long term
		a) Tossicità acquatica acuta : NOEC Sludge activated sludge 10.3 mg/L 3h OECD Guideline 209
		e) Tossicità per le piante : LC50 Triticum aestivum = 200 mg/kg OECD Guideline 208
massa di reazione di 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-one e 2-metil-2H-isotiazol-3-one (3:1)	CAS: 55965-84-9 - INDEX: 613-167-00-5	a) Tossicità acquatica acuta : LC50 Pesci Oncorhynchus mykiss = 0.19 mg/L 96h EPA OPP 72-1 (Fish Acute Toxicity Test)
		b) Tossicità acquatica cronica : NOEC Pesci Danio rerio = 0.02 mg/L ,,OECD Guideline 210 (Fish, Early-Life Stage Toxicity Test) - 35days
		a) Tossicità acquatica acuta : LC50 Dafnie Daphnia magna = 0.16 mg/L 48h EPA OPP 72-2 (Aquatic Invertebrate Acute Toxicity Test)
		b) Tossicità acquatica cronica : NOEC Dafnie Daphnia magna = 0.1 mg/L EPA OPP 72-4 (Fish Early Life-Stage and Aquatic Invertebrate Life-Cycle Studies) - 21days
		a) Tossicità acquatica acuta : EC50 Alghe Skeletonema costatum = 0 mg/L 96h ,,OECD Guideline 201 (Alga, Growth Inhibition Test)
		a) Tossicità acquatica acuta : EC50 Sludge activated sludge = 4.5 mg/L 3h ,,OECD Guideline 209 (Activated Sludge, Respiration Inhibition Test)
		d) Tossicità terrestre : LC50 Vermi Eisenia fetida = 613 mg/kg ,,OECD Guideline 207 (Earthworm, Acute Toxicity Tests) - 14days
		e) Tossicità per le piante : NOEC Trifolium pratense, Oryza sativa, Brassica napus = 1000 mg/L OECD Guideline 208 (Terrestrial Plants Test: Seedling Emergence and Seedling Growth Test) - 21days
2-ottil-2H-isotiazol-3-one	CAS: 26530-20-1 - EINECS:	a) Tossicità acquatica acuta : LC50 Pesci freshwater fish = 0.122 mg/L dossier ECHA

247-761-7 -
INDEX: 613-
112-00-5

b) Tossicità acquatica cronica : EC10 Pesci = 0.022 mg/L dossier ECHA

a) Tossicità acquatica acuta : EC50 freshwater invertebrates = 0.181 mg/L dossier ECHA

b) Tossicità acquatica cronica : EC10 freshwater invertebrates = 0.035 mg/L dossier ECHA

LC50 Alghe freshwater algae = 0.15 mg/L

12.2. Persistenza e degradabilità

Componente	Persistenza/degradabilità:	Test	Note:
1,2-benzisotiazol-3(2H)-one; 1,2-benzisotiazolin-3-one	Non rapidamente degradabile	Produzione di CO2	OECD Guideline 301C
massa di reazione di 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-one e 2-metil-2H-isotiazol-3-one (3:1)	Non rapidamente degradabile		
2-ottil-2H-isotiazol-3-one	Non rapidamente degradabile		

12.3. Potenziale di bioaccumulo

Componente	Bioaccumulazione	Test	Valore	Note:
1,2-benzisotiazol-3(2H)-one; 1,2-benzisotiazolin-3-one	Bioaccumulabile	BCF - Fattore di bioconcentrazione	6.620	
massa di reazione di 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-one e 2-metil-2H-isotiazol-3-one (3:1)	Bioaccumulabile	BCF - Fattore di bioconcentrazione	54.000	≤ 54
2-ottil-2H-isotiazol-3-one	Bioaccumulabile	BCF - Fattore di bioconcentrazione	19.210	L/kg ww

12.4. Mobilità nel suolo

N.A.

12.5. Risultati della valutazione PBT e vPvB

Nessun Ingrediente PBT/vPvB è presente

12.6. Proprietà di interferenza con il sistema endocrino

Nessun interferente endocrino presente in concentrazione >= 0.1%

12.7. Altri effetti avversi

N.A.

SEZIONE 13: considerazioni sullo smaltimento

13.1. Metodi di trattamento dei rifiuti

Recuperare se possibile. Operare secondo le vigenti disposizioni locali e nazionali. Non è consentito lo smaltimento attraverso lo scarico nelle acque reflue

Non è possibile specificare un codice rifiuto secondo il catalogo europeo dei rifiuti (CER), a causa della dipendenza dall'uso. Contattare un servizio di smaltimento rifiuti autorizzato.

Il prodotto smaltito come tale, ai sensi del Regolamento (UE) 1357/2014, deve essere classificato come rifiuto pericoloso

SEZIONE 14: informazioni sul trasporto

Merce non pericolosa ai sensi delle norme sul trasporto.

14.1. Numero ONU o numero ID

N/A

14.2. Designazione ufficiale ONU di trasporto

ADR-Nome di Spedizione: N/A

IATA-Nome di Spedizione: N/A

IMDG-Nome di Spedizione: N/A

14.3. Classi di pericolo connesso al trasporto

ADR-Classe: N/A

IATA-Classe: N/A

IMDG-Classe: N/A

14.4. Gruppo d'imballaggio

ADR-Gruppo di imballaggio: N/A
IATA-Gruppo di imballaggio: N/A
IMDG-Gruppo di imballaggio: N/A

14.5. Pericoli per l'ambiente

Marine pollutant: No
Inquinante ambientale: No
IMDG-EMS: N/A

14.6. Precauzioni speciali per gli utilizzatori

Strada e Rotaia (ADR-RID):

ADR-Etichetta: N/A
ADR - Numero di identificazione del pericolo: N/A
ADR-Disposizioni speciali: N/A
ADR-Transport category (Tunnel restriction code): N/A
ADR Limited Quantities: N/A
ADR Excepted Quantities: N/A

Aria (IATA):

IATA-Aerei Passeggeri: N/A
IATA-Aerei Cargo: N/A
IATA-Etichetta: N/A
IATA-Pericolo secondario: N/A
IATA-Erg: N/A
IATA-Disposizioni speciali: N/A

Mare (IMDG):

IMDG-Stivaggio e manipolazione: N/A
IMDG-Segregazione: N/A
IMDG-Pericolo secondario: N/A
IMDG-Disposizioni speciali: N/A

14.7. Trasporto marittimo alla rinfusa conformemente agli atti dell'IMO

N.A.

SEZIONE 15: informazioni sulla regolamentazione

15.1. Disposizioni legislative e regolamentari su salute, sicurezza e ambiente specifiche per la sostanza o la miscela

D.Lgs. 9/4/2008 n. 81
D.M. Lavoro 26/02/2004 (Limiti di esposizione professionali)
Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH)
Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP)
Regolamento (CE) n. 790/2009 (ATP 1 CLP) e (UE) n. 758/2013
Regolamento (UE) n. 286/2011 (ATP 2 CLP)
Regolamento (UE) n. 618/2012 (ATP 3 CLP)
Regolamento (UE) n. 487/2013 (ATP 4 CLP)
Regolamento (UE) n. 944/2013 (ATP 5 CLP)
Regolamento (UE) n. 605/2014 (ATP 6 CLP)
Regolamento (UE) n. 2015/1221 (ATP 7 CLP)
Regolamento (UE) n. 2016/918 (ATP 8 CLP)
Regolamento (UE) n. 2016/1179 (ATP 9 CLP)
Regolamento (UE) n. 2017/776 (ATP 10 CLP)
Regolamento (UE) n. 2018/669 (ATP 11 CLP)
Regolamento (UE) n. 2018/1480 (ATP 13 CLP)
Regolamento (UE) n. 2019/521 (ATP 12 CLP)
Regolamento (UE) n. 2020/217 (ATP 14 CLP)
Regolamento (UE) n. 2020/1182 (ATP 15 CLP)
Regolamento (UE) n. 2021/643 (ATP 16 CLP)
Regolamento (UE) n. 2021/849 (ATP 17 CLP)
Regolamento (UE) n. 2022/692 (ATP 18 CLP)
Regolamento (UE) n. 2020/878
Regolamento 648/2004/CE (Biodegradabilità detergenti).

Restrizioni relative al prodotto o alle sostanze contenute in base all'Allegato XVII del Regolamento (CE) 1907/2006 (REACH) e successivi adeguamenti:

Restrizioni relative al prodotto: 3

Restrizioni relative alle sostanze contenute: 30, 40, 55, 70, 75

Disposizioni relative alla direttiva EU 2012/18 (Seveso III):

Nessuna

Explosives precursors – Regulation 2019/1148

No substances listed

Regolamento (UE) n. 649/2012 (Regolamento PIC)

Nessuna sostanza listata

Classe di pericolo per le acque (Germania).

Classe 1: poco pericoloso.

Normativa 'Lagerklasse' tedesca secondo TRGS 510

LGK 10

Sostanze SVHC:

Nessuna sostanza SVHC presente in concentrazione >= 0.1%

Dir. 2004/42/CE (Direttiva COV)

(pronto all'uso)

Composti Organici Volatili - COV = 1.23 %

Composti Organici Volatili - COV = 18.51 g/L

Regolamento BPR (reg. biocidi (UE) n. 528/2012):

Nomenclatura IUPAC: Miscela di: 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-one [EC no. 247-500-7]; 2-metil-2H-isotiazol-3-one [EC no. 220-239-6] (3:1)
Nomenclatura BPR: C(M)IT/MIT (3:1)
Numero CAS: 55965-84-9
Tipo di prodotto: 6 – Preservanti per i prodotti durante lo stoccaggio
Stato di approvazione: Approvato
Regolamento di esecuzione (UE) 2016/131; Nomenclatura IUPAC: octhilinone (ISO); 2-octyl-2H-isothiazol-3-one
Nomenclatura BPR: OIT
Numero CAS: 26530-20-1
Tipo di prodotto: 6 – Preservanti per i prodotti durante lo stoccaggio
Stato di approvazione: Initial application for approval in progress.
Tipo di prodotto: 7 – Preservanti per pellicole
Stato di approvazione: Initial application for approval in progress.
Tipo di prodotto: 8 – Preservanti del legno
Stato di approvazione: Approved
Regolamento di esecuzione EU 2017/1277
Tipo di prodotto: 10 – Preservanti per i materiali da costruzione
Stato di approvazione: Initial application for approval in progress. Nomenclatura IUPAC: 3-iodo-2-propynyl butylcarbamate
Nomenclatura BPR: IPBC
Numero CAS: 55406-53-6
Tipo di prodotto: 6 – Preservanti per i prodotti durante lo stoccaggio
Stato di approvazione: Approved
Regolamento di esecuzione EU 1037/2013
Tipo di prodotto: 7 – Preservanti per pellicole
Stato di approvazione: Initial application for approval in progress. Competent authority evaluation
Tipo di prodotto: 8 – Preservanti del legno
Stato di approvazione: Approved
Regolamento di esecuzione EU 2015/1728; Il prodotto è un articolo trattato ai sensi del regolamento BPR.
Sostanze soggette al Regolamento (UE) n. 528/2012 (Messa a disposizione sul mercato e uso dei biocidi)

15.2. Valutazione della sicurezza chimica

Non è stata effettuata una valutazione della sicurezza chimica per la miscela.

SEZIONE 16: altre informazioni

Codice	Descrizione
H315	Provoca irritazione cutanea.
H319	Provoca grave irritazione oculare.
H335	Può irritare le vie respiratorie.
H372	Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.

Codice	Classe e categoria di pericolo	Descrizione
3.2/2	Skin Irrit. 2	Irritazione cutanea, Categoria 2
3.3/2	Eye Irrit. 2	Irritazione oculare, Categoria 2

3.8/3	STOT SE 3	Tossicità specifica per organi bersaglio — esposizione singola, Categoria 3
3.9/1	STOT RE 1	Tossicità specifica per organi bersaglio — esposizione ripetuta, Categoria 1

Questo documento e' stato redatto da un tecnico competente in materia di SDS e che ha ricevuto formazione adeguata.

Principali fonti bibliografiche:

ECDIN - Environmental Chemicals Data and Information Network - Joint Research Centre, Commission of the European Communities

SAX's DANGEROUS PROPERTIES OF INDUSTRIAL MATERIALS - Eight Edition - Van Nostrand Reinold

Le informazioni ivi contenute si basano sulle nostre conoscenze alla data sopra riportata. Sono riferite unicamente al prodotto indicato e non costituiscono garanzia di particolari qualità.

L'utilizzatore è tenuto ad assicurarsi della idoneità e completezza di tali informazioni in relazione all'utilizzo specifico che ne deve fare.

Questa scheda annulla e sostituisce ogni edizione precedente.

Legenda delle abbreviazioni ed acronimi usati nella scheda dati di sicurezza:

ACGIH: Conferenza Americana degli Igienisti Industriali Governativi

ADR: Accordo europeo relativo al trasporto internazionale stradale di merci pericolose.

AND: Accordo Europeo relativo al trasporto internazionale delle merci pericolose per vie navigabili interne

ATE: Stima della tossicità acuta

ATEmix: Stima della tossicità acuta (Miscele)

BCF: Fattore di concentrazione Biologica

BEI: Indice biologico di esposizione

BOD: domanda biochimica di ossigeno

CAS: Chemical Abstracts Service (divisione della American Chemical Society).

CAV: Centro Antiveleni

CE: Comunità europea

CLP: Classificazione, Etichettatura, Imballaggio.

CMR: Cancerogeno, mutagenico, riproduttivo tossico

COD: domanda chimica di ossigeno

COV: Composto Organico Volatile

CSA: Valutazione della sicurezza chimica

CSR: Relazione sulla Sicurezza Chimica

DMEL: Livello derivato con effetti minimi

DNEL: Livello derivato senza effetto.

DPD: Direttiva Prodotti Pericolosi

DSD: Direttiva Sostanze Pericolose

EC50: Concentrazione effettiva mediana

ECHA: Agenzia Europea per le Sostanze Chimiche

EINECS: Inventario europeo delle sostanze chimiche europee esistenti in commercio.

ES: Scenario di Esposizione

GefStoffVO: Ordinanza sulle sostanze pericolose in Germania.

GHS: Sistema globale armonizzato di classificazione e di etichettatura dei prodotti chimici.

IARC: Centro Internazionale di Ricerca sul Cancro

IATA: Associazione per il trasporto aereo internazionale.

IATA-DGR: Regolamento sulle merci pericolose della "Associazione per il trasporto aereo internazionale" (IATA).

IC50: Concentrazione di inibizione mediana

ICAO: Organizzazione internazionale per l'aviazione civile.

ICAO-TI: Istruzioni tecniche della "Organizzazione internazionale per l'aviazione civile" (ICAO).

IMDG: Codice marittimo internazionale per le merci pericolose.

INCI: Nomenclatura internazionale degli ingredienti cosmetici.

IRCCS: Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico

KAFH: Keep Away From Heat

KSt: Coefficiente d'esplosione.

LC50: Concentrazione letale per il 50 per cento della popolazione di test.

LD50: Dose letale per il 50 per cento della popolazione di test.

LDLo: Dose letale minima

N.A.: Non Applicabile

N/A: Non Applicabile

N/D: Non determinato / non disponibile

NA: Non disponibile

NIOSH: Istituto Nazionale per la Sicurezza e l'Igiene del Lavoro

NOAEL: Dose priva di effetti avversi osservati

OSHA: Agenzia per la Sicurezza e la Salute sul Lavoro

PBT: Persistente, bioaccumulabile e tossico
PGK: INSTR Istruzioni di imballaggio
PNEC: Concentrazione prevista senza effetto.
PSG: Passeggeri
RID: Regolamento riguardante il trasporto internazionale di merci pericolose per via ferroviaria.
STEL: Limite d'esposizione a corto termine.
STOT: Tossicità organo-specifica.
TLV: Valore limite di soglia.
TWATLV: Valore limite di soglia per la media pesata su 8 ore. (ACGIH Standard).
vPvB: Molto persistente e molto bioaccumulabile
WGK: Classe di pericolo per le acque (Germania).

Paragrafi modificati rispetto alla precedente revisione:

- SEZIONE 1: identificazione della sostanza/miscela e della società/impresa
- SEZIONE 2: identificazione dei pericoli
- SEZIONE 3: composizione/informazioni sugli ingredienti
- SEZIONE 7: manipolazione e immagazzinamento
- SEZIONE 8: controlli dell’esposizione/della protezione individuale
- SEZIONE 9: proprietà fisiche e chimiche
- SEZIONE 11: informazioni tossicologiche
- SEZIONE 12: informazioni ecologiche
- SEZIONE 13: considerazioni sullo smaltimento
- SEZIONE 14: informazioni sul trasporto
- SEZIONE 15: informazioni sulla regolamentazione

kerakoll

26/01/2026

CAM Edilizia

Decreto Ministeriale 24 novembre 2025

Prodotto oggetto della dichiarazione: **Biocalce Intonaco**

1.3.2 Studi LCA e LCC sul ciclo di vita degli edifici

2.6.3 Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità (LCA e LCC)

3.2.4 Miglioramento della sostenibilità ambientale dell'edificio (LCA)

Requisito CAM	Evidenza per la conformità
Approvvigionarsi di prodotti dotati di EPD conformi alla UNI EN 15804, al fine di garantire la disponibilità di dati primari affidabili a supporto dello studio LCA dell'edificio.	**EPD**

2.1.2 Contenuti del capitolato speciale d'appalto

2.6.6 Materiale riciclato, recuperato, sottoprodotti negli altri prodotti da costruzione

Requisito CAM	Evidenza per la conformità
Approvvigionarsi di prodotti che garantiscano almeno il 15% in peso di materiali riciclati, recuperati o da sottoprodotti, sul totale dei materiali impiegati nell'edificio.	**EPD** Sezione – "Additional Environmetal Information"

2.3.17 Piano di decostruzione e demolizione selettiva a fine vita

2.5.4 Piano di riutilizzo, riciclo e recupero dei rifiuti da C&D

Requisito CAM	Evidenza per la conformità
Approvvigionarsi di prodotti dotati di EPD che forniscano scenari di fine vita, recupero e riciclo, a supporto dello studio LCA dell'edificio.	**EPD**

kerakoll

2.4 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione

Requisito CAM	Evidenza per la conformità
Approvvigionarsi di prodotti corredati da Dichiarazione di Prestazione (DoP), ove soggetti a norma armonizzata.	**DoP**

2.4.1 Emissioni in ambienti interni (inquinamento indoor)

3.2.6 Emissioni in ambienti interni (inquinamento indoor)

Requisito CAM	Evidenza per la conformità
Approvvigionarsi di prodotti le cui emissioni VOC in ambienti interni siano conformi ai limiti indicati nella tabella del Decreto, di cui ai criteri 2.4.1 e 3.2.6.	**EC1 Plus**

3.2.2 Certificazione ambientale degli stabilimenti produttivi dei prodotti da costruzione

Requisito CAM	Evidenza per la conformità
Approvvigionarsi di prodotti provenienti da siti produttivi per i quali sia dimostrata la capacità di gestire gli aspetti ambientali dell'intero processo produttivo.	**Certificato UNI EN ISO 14001**

CE

kerakoll

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE N. 0012

1. Codice di identificazione unico del prodotto-tipo: **BIOCALCE INTONACO**
2. Usi previsti: **Malta per scopi generali (GP) da intonaco per utilizzo in murature esterne e interne**
3. Fabbricante: **Kerakoll S.p.A Via dell'Artigianato, 9 - 41049 Sassuolo (MO) Italia**
4. Sistemi di VVCP:

   Sistema 4

   Sistema 4 per reazione al fuoco
5. Norma armonizzata: **EN 998-1:2016**

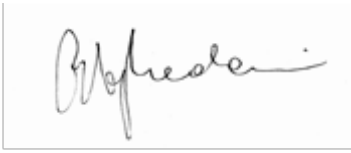
   Organismi notificati: -
6. Prestazione dichiarata:

Caratteristiche essenziali	Prestazione
Reazione al fuoco	**Classe A1**
Adesione	**≥ 0,2 N/mm² FP:B**
Assorbimento capillare di acqua	**W_c1**
Coefficiente di permeabilità al vapore acqueo	**μ 6**
Conducibilità termica	**0,54 W/mK (t.v.)**
Durabilità	**NPD**
Rilascio di sostanze pericolose	**Vedere SDS**

La prestazione del prodotto sopra identificato è conforme all'insieme delle prestazioni dichiarate. La presente dichiarazione di responsabilità viene emessa, in conformità al regolamento (UE) n. 305/2011, sotto la sola responsabilità del fabbricante sopra identificato.

Firmato a nome e per conto del produttore da: **Romano Sghedoni (Legale rappresentante)**

In Sassuolo, addì 29/06/2018



Kerakoll Spa
via dell'Artigianato 9
41049 Sassuolo (MO)
Italia

Società con unico socio
Fin Firel Spa.
Soggetta a direzione
e coordinamento
di Fin Firel Spa.

+39 0536816511
+39 0536816581
info@kerakoll.com
www.kerakoll.com

Rea MO n. 231812
R.I./C.F./P.I. 01174510360
Cap. soc. € 2.000.000,00 i.v.

Environmental product declaration for:

Biocalce Intonaco
Biocalce Intonaco Fino

Certified, eco-friendly, natural plaster made with pure natural lime NHL 3.5 according to EN 459-1.

Programme: The International EPD® System, www.environdec.com

Programme operator: EPD International AB

EPD registration number: EPD-IES-0016572

Publication date: 2024-09-12

Valid until: 2029-09-12

CPC Code: 375-Articles of concrete, cement and plaster

→ **In accordance with ISO 14025:2006 and EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021**

→ **Cradle to Gate with A4-A5, B1, C and D**

→ **EPD of multiple products, based on worst-case results**



kerakoll

An EPD should provide current information and may be updated if conditions change. The stated validity is therefore subject to the continued registration and publication at www.environdec.com

CONTENTS

1. About this EPD
2. About Kerakoll Group
3. Manufacturing
4. Product
5. LCA Information
6. Environmental Indicators
7. Environmental Performance
8. Additional environmental information
9. References

1. ABOUT THIS EPD

What is an EPD?
Environmental Product Declaration (EPD) is label that provide a transparent, multi-faceted overview of the environmental performance of a product during its life cycle. Our intention in providing this EPD is to present the potential environmental impacts for our products. They are presented in single EPDs such that they can be combined to calculate the impacts of a more complex building system. Target audiences of the study are customers and other parties interested in the environmental impacts of our products.

Declaration owner and LCA Author

KERAKOLL Spa
www.kerakoll.com
info@kerakoll.com
Via dell'Artigianato, 9 - 41049 Sassuolo (MO) Italy

EPD programme and programme operator

The International EPD® System
EPD International AB
Box 210 60
SE-100 31 Stockholm
Sweden
www.environdec.com
info@environdec.com

CEN standard EN 15804:2019 served as the core PCR

PCR	EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021 serves as the core PCR, International EPD System PCR 2019:14 "Construction products", v1.3.4, 2024-04-30
PCR committee	IVL Swedish Environmental Research Institute Secretariat of the International EPD® System
PCR review was conducted by	The Technical Committee of the International EPD® System. See www.environdec.com/TC for a list of members. Review chair: Claudia A. Peña, University of Concepción, Chile. The review panel may be contacted via the Secretariat www.environdec.com/contact.
Independent third-party verification of the declaration and data according to ISO 14025:2006	☒ EPD Process Certification* ☐ EPD verification by accredited certification body ☐ EPD verification by individual verifier

*For EPD Process Certification, an accredited certification body certifies and reviews the management process and verifies EPDs published on a regular basis. For details about third-party verification procedure of the EPDs, see GPI v.4, Section 7.5.

Third party verifier

Bureau Veritas Italia S.p.A.
www.bureauveritas.it
Viale Monza, 347 20126 - Milano (MI) - Italy

Accredited by Accredia - accreditation number: 0009VV

Procedure for follow-up of data during EPD validity involves third party verifier	☐ Yes ☒ No

The EPD owner has the sole ownership, liability, and responsibility for the EPD.

2. ABOUT KERAKOLL GROUP

Our company
The Kerakoll Group is a multinational company operating in the construction industry, offering an integrated range of products and services to build better places to live.
Kerakoll was established in 1968, in the heart of the Sassuolo ceramic district, and began by producing ceramic tile adhesives. Today, the Group is divided into three Business Units focusing on the needs of Laying, Building and Surfaces.
Kerakoll is a Benefit Corporation and in 2023 obtained the B Corp certification, confirming the journey towards a new ESG business model generating economic, social and environmental value.

Our commitment
After converting to a Benefit Corporation in 2021, Kerakoll Group achieved the B Corp certification in 2023, joining a global movement of leading companies promoting positive change.
This further milestone in our ESG journey marks our evolution from a green building tradition to a new business model: Kerakoll becomes a positive force for generating economic, social and environmental value and inspiring the entire construction industry.

Our values
Kerakoll wants to offer the world a chance to build better places to live.
To achieve this, Kerakoll brings together people who share the same passion for what they do.
Employees, architects, engineers, craftsmen and end-users, who conceive and develop new ideas and projects on a daily basis.
Our philosophy is based on five values which represent who we are and inspire us every day, as individuals, as a team and as a company. At Kerakoll we are: innovative, responsible, genuine, dynamic and in touch. Sustainability starts with our people and is in their interest. It translates into better choices for the well-being, safety and growth of our human resources.

Integrated policy for total quality, wellbeing, and protection of the environment
Focusing on the environmental sustainability on a home and its eco-friendly qualities, in relation to the health of its inhabitants: this is what we care about more. This is the core philosophy behind Kerakoll Group. Indoor air quality, high energy-environmental standards of buildings, and healthy environments in balance with nature: these are the pillars of our living well-being. Our approach aims to integrate the many aspects of sustainable building into everyday life, in keeping with the growing environmental awareness. We believe that sustainable technology along with a coherent development model is the goal to be achieved. The aim of any business should be to develop projects with low environmental impact but hugely innovative in technological terms.

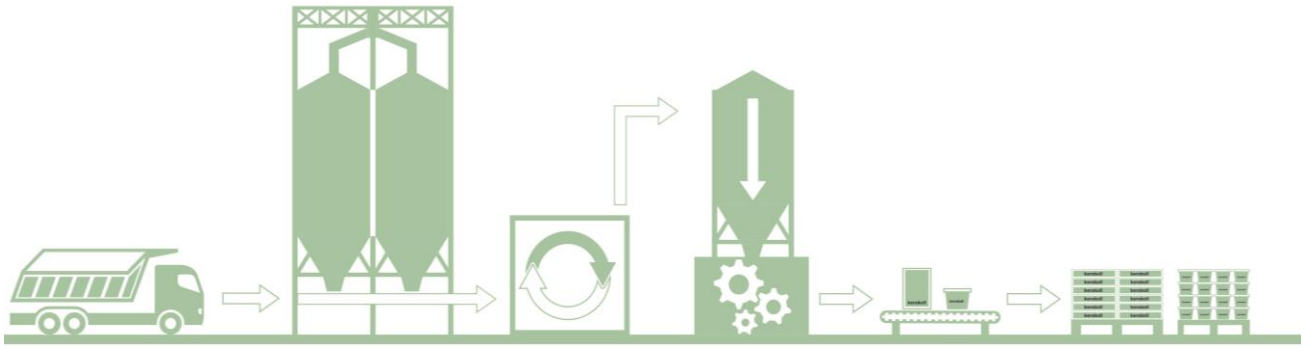
This is why at Kerakoll Group we are naturally committed to combining business with social responsibility that is raising the living standards of the individual and the environment. Our commitment is reflected in our daily life, in our way of doing business and in our sensitivity to consumer needs, with the aim of ensuring the satisfaction of present needs, without compromising the wellbeing of tomorrow. This represents not only our economic mission, but the commitment to social responsibility that guides and unites everyone here at Kerakoll Group.

Taking "Made in Italy" excellence around the world
In our 50 years in the industry, we have made ourselves a position on the market as supplier of sustainable building materials, from being top of the domestic market to a top Italian-based business in the world. As the result of increasing internationalisation, 38% of Kerakoll Group's turnover now comes from foreign markets. The Group has a direct presence in 11 countries with production plants (Italy, Spain, Poland, Greece, France, United Kingdom, India, Brazil and Portugal) and commercial subsidiaries (Germany and United Arab Emirates).
We offer each customer personalised options, with which to design, build and live in harmony with the environment and in a state of well-being, together with high added value services such as planning, technical consultancy, training, and on-site assistance.

Quality for safety, sustainability and product performance
In addition to major investments in research and development that have made us champion in its field, and in order to achieve the highest possible quality standards in compliance with international rules and regulations, we have established both in Italy and abroad an integrated management system for ISO 9001 quality. It pushes the company to increasingly standardize processes, to create sustainability-driven synergy with our suppliers and to enhance our employees' ever growing expertise.
The Kerakoll Group system combines the "Total Quality Management" and "Life Cycle Thinking" approaches, thus confirming our commitment in certifying its products from the sourcing of raw materials with low environmental impact, to their design, implementation and distribution, to their performance on site. Through the years, we have adopted a set of rigorous qualification plans aimed at certifying product performance (CE marking, CE MED, CSTB) and quantifying its environmental sustainability (CFP, EPD, GreenBuilding Rating, ISO 14021), thus offering the customer the possibility to transfer quality and sustainability to the "building system" (CAM, LEED and other protocols) in order to build better places to live.

3. MANUFACTURING

The manufacturing process starts from raw materials purchased from suppliers and stored in the plant.
Bulk raw materials are stored in specific silos and added mostly automatically in the production mixer, according to the formula of the products. Other raw materials, supplied in bags or big bags, are stored in their warehouse and added automatically or manually in the mixer.
The production is a discontinuous process, in which all the components are mechanically mixed in batches.
The semi-finished products are then packaged in bags, put on wooden pallets, covered by stretched hoods and stored in the Finished Products' warehouse. The quality of final products is controlled before the sale.



4. PRODUCTS



Description and use of the products
These products are manufactured by Kerakoll S.p.A. in the production plant located in Rubiera (RE - Italy) and are supplied in 25 kg paper bags.

Biocalce Intonaco and Biocalce Intonaco Fino are certified natural plaster of pure natural lime NHL 3.5 in accordance with EN 459-1, for highly breathable plastering. These are suitable for the breathable and protective plastering of load bearing and infill masonry in brick, brick, tuff, stone and mixed internal and external walls.

Products standard
The product is designed, produced and CE marked according to EN 998-1 (Specification for mortar for masonry Rendering and plastering mortar).

Physical characteristics
The product is supplied from production in dry form, premixed in respect of all contents but water. Water is added at the building site in the construction/ installation stage, in a defined amount and technique. For specific physical properties, we refer to the CE declaration or Declaration of Performance available on demand or to the technical datasheet on www.kerakoll.com/it.

Content declaration
The main components of the involved products are the following:

Product components	Weight, kg	Post-consumer recycled material, weight-%	Biogenic material, weight-% and kg C/product or declared unit
Aggregates and fillers	0,815 - 0,825	-	-
Binders	0,17 – 0,18	-	
Others (additives, etc.)	< 0,5	-	

Product is free from substances of very high concern (SVHC) on the REACH Candidate List published by the European Chemicals Agency in a concentration more than 0,1% (by unit weight). Related to specific components, the table above shows only hazardous ones within the meaning of the CLP regulation and their related classification as stated into product Safety Data Sheet.

The primary packaging is a 25 kg paper bag. The main characteristics of primary and secondary packaging are shown in the tables below.

Packaging materials	Weight, kg	Weight-% (versus the product)	Weight biogenic carbon, kg C/product or declared unit
Paper bag	0,10	0,40%	1,36E-03

5. LCA INFORMATION

Declared Unit

The Declared Unit (DU) is 1 kg of product and packaging is proportioned to it, accounting for 0,4% w/w in respect to the packaging format of 25 kg.

Scope

CEN developed the EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021, a core set of rules for the development of EPD applicable to construction products. This standard is developed with a modular structure, described below. This EPD is of the "Cradle to Gate" (A1-A3) with A4-A5, B1, C and D. Modules not accounted in the LCA since they are not assessed are marked as "ND", Not Declared.

	Product stage			Construction process stage		Use stage							End of life stage				Resource recovery stage
	Raw material supply	Transports (raw materials - pack)	Manufacturing	Transport to customer	Construction installation	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy use	Operational water use	Deconstruction demolition	Transport to waste processing	Waste processing	Disposal	Reuse - Recovery - Recycling - potential
Module	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Modules declared	X	X	X	X	X	X	ND	ND	ND	ND	ND	ND	X	X	X	X	X
Geography	IT - EU 27	IT - EU 27	IT - EU 27	EU 27	EU 27	-	-	-	-	-	-	-	EU 27	EU 27	IT	IT	IT - EU 27
Share of specific data	22,11%			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Variation - products	5,7%			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Variation - sites	0%			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

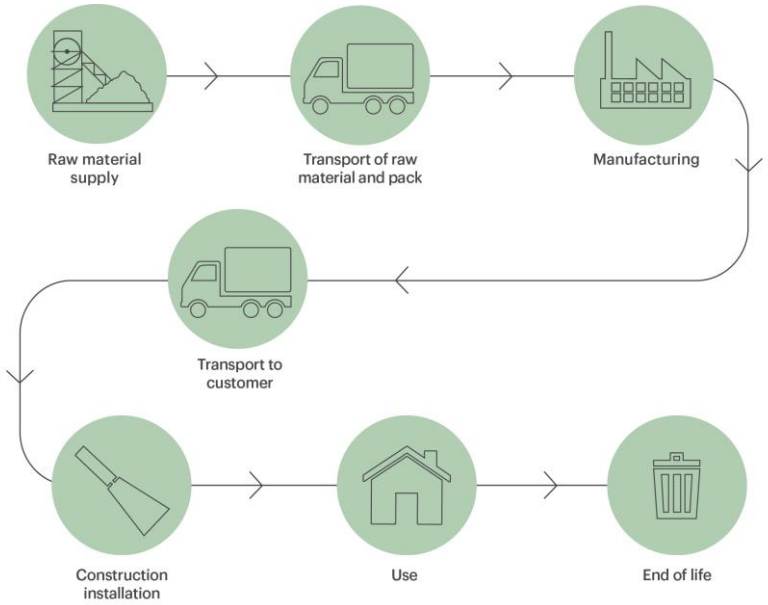
System boundaries and processes included in the LCA (X included, ND: Not Declared)

According to the system boundary of this EPD, a RSL has not been provided.

The EPD is of a multiple product type produced in a single production site consisting of Biocalce Intonaco and Biocalce Intonaco Fino. Therefore, a sensitivity analysis has been performed between Biocalce Intonaco and Biocalce Intonaco Fino. The results show that a variation of GWP-GHG indicator for A1-A3 is not larger than 5,7 % between them. A worst case approach has been followed for the results.

Regarding the share of specific data, according to 5.4.3 PCR 2019:14 v.1.3.4 definition, materials involved into production phase (e.g. raw materials) even when combined with specific activity data can't be qualified as specific data. Therefore, according to this, a computation of the sharing in GWP-GHG impact of other A1-A3 data except those related to raw materials are quantified in percentage terms over the total A1-A3 module. According to this method, the share of specific data in GWP-GHG accounts for 22,11%.

Even if considering raw materials modelled with dataset as proxy data (this definition differs from the one reported in GPI), an assessment quality for raw materials data is applied according to ILCD Handbook - DQR (Data Quality Rating). According to this methodology, the data quality of raw materials can be considered as Very Good - High. Beside this, Kerakoll continues to stimulate the use of EPD in the value chain especially for its supplier, in order to improve the use of specific data and increase the overall quality of the EPDs published.



Product stage: Raw material supply, Transport and Manufacturing (A1-A3)

- A1-A2: extraction, supply and transport of raw materials and packaging to Kerakoll and manufacturing process energy consumption.

Detailed data of energy sources behind electricity used in manufacturing process (Guarantee of Origin adopted) and GWP-GHG impact are reported in the following table.

Energy source	Ecoinvent process	kg CO_2-eq / kWh
Solar power	Electricity, low voltage {IT}| electricity production, photovoltaic, 570kWp open ground installation, multi-Si | Cut-off, U	7,69E-02

- A3: manufacturing process of product and its packaging and waste management from the same process.

It covers dosage and mixing of selected and measured raw materials and additives to ensure that the product meets desired properties and packaging material consumption.
Packaging product materials consist of wooden pallet, cardboard and LDPE used as wrapping material and they include both distribution and consumer packaging, as follows.

Packaging material	Distribution packaging	Consumer packaging
Wooden pallet	x	
Cardboard, paper	x	
Plastic and LDPE film (e.g. for wrapping material)	x	
Paper bag		x

Construction stage: Transport to customer and Construction installation (A4-A5)

- A4: transport to customer and tertiary / secondary packaging waste management.

Transport to customer is assumed along 500 km, done by road with EURO 6 diesel truck, 16-32 ton.
Regarding secondary and tertiary packaging waste treatment, a distance of 50 km to waste treatment plant is considered. Moreover, the following waste scenario is assumed.

Secondary / tertiary packaging material	Recycling	Energy recovery	Landfill
Wooden pallet - EPAL	100%	-	-
Wooden pallet - Non EPAL	-	-	100%

Plastic and LDPE film (e.g. for wrapping material)	47%	40%	13%
Cardboard and paper	84%	6%	10%

- A5: product installation and primary packaging waste management.

Product installation consumption of energy (electricity) and water varies depending on product categories. In this case a mechanical mixing with electricity consumption has been assumed, as well as water consumption as suggested on technical data sheet.
Regarding primary packaging waste treatment, a distance of 50 km to waste treatment plant is considered. Moreover, the following waste scenario is assumed.

Primary packaging material	Recycling	Energy recovery	Landfill
Paper bag (25 kg)	84%	6%	10%

Use stage: Use (B1)
VOC emissions released during product application are accounted in this module.

End of life stage: De-construction demolition, Transport, Waste processing and Disposal (C1-C4)

- C1: De-construction demolition.

Consumption of energy (electricity) due to product de-construction / demolition depends on product categories. In this case a mechanical demolition with electricity consumption has been assumed.

- C2-C4: Demolition waste transport, processing and disposal.

For waste transport**,** a distance of 50 km is considered. Moreover, demolition waste is assumed as non-hazardous and the following scenario has been adopted.

Demolition waste	Recycling	Landfill
Inert demolition waste	80%	20%

Resource recovery stage: Reuse - Recovery - Recycling potential (D)

Module D is related to benefits beyond system boundaries, containing environmental credits coming from modules A4+A5 and C. Indeed, potential benefits are related to recycling and energy recovery of packaging wastes (A4+A5) and recycling of product (C3). At the end of life, the product can be recycled as inert material and used as an alternative for virgin raw aggregates.

Data quality

For the background data the Ecoinvent v.3.10 database is used. Raw materials and packaging, energy and water consumption and waste data are collected from Kerakoll. The most relevant considered data are European or specific from supplier. Generic and producer specific data are not more than 10 and 5 years old respectively (according to EN 15804 6.3.8.2. “Data quality requirements”).

Period under review
All primary data collected from Kerakoll are representative for the year 2023.

Allocations

There are no co-products in the production of Kerakoll. Hence, there is no need for co-product allocation. The Company sources raw materials from different locations across Europe and other parts of the world and by different means of transport. For this reason, transport is allocated according to raw material quantities.
Kerakoll manufactures various products with specifications for different applications in its different manufacturing plants. Raw materials, transport, energy consumption during manufacturing, packaging and waste data are allocated using data from Kerakoll involved plants.

Cut-off rules
The consumption of auxiliary materials and waste related to extraordinary activities (A3), having a periodicity exceeding 3 years, are excluded. Quantified contribution from those process: less than 0,5% by mass of products. Moreover, raw material packaging consumption is excluded, whereas it is accounted as waste in module A3.

6. ENVIRONMENTAL INDICATORS

An introduction to each environmental indicator is provided below. The estimated impact results are only relative statements, which do not indicate the endpoints of the impact categories, exceeding threshold values, safety margins and/or risks. The actual impacts on the environment typically depend upon local, regional and/or global conditions.

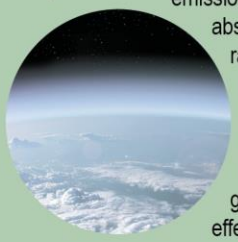
Abiotic Depletion Potential (ADP)
The consumption of non-renewable resources leads to a decrease in the future availability of the functions supplied by these resources. Depletion of mineral resource elements (ADPE) and non-renewable fossil energy resources (ADPF) are reported separately.



Acidification Potential (AP)
A measure of emissions that cause acidifying effects to the environment. Acidification potential is a measure of a molecule's capacity to increase the hydrogen ion (H+) concentration in the presence of water, thus decreasing the pH value. Potential effects include forest decline and the deterioration of building materials.



Ozone Depletion Potential (ODP)
A measure of greenhouse gas emissions, such as carbon dioxide and methane. These emissions increase absorption of radiation emitted by the earth, intensifying the natural greenhouse effect.







Eutrophication Potential (EP)
A measure of nutrient enrichment that may cause an undesirable shift in species composition and elevated biomass production in both terrestrial and aquatic ecosystems. It includes potential impacts of excessively high levels of macronutrients, the most important of which are nitrogen and phosphorus.



Water Deprivation Potential (WDP)
It represents the relative available water remaining per area in a watershed, after the demand of humans and aquatic ecosystems has been met. It assesses the potential of water deprivation, to either humans or ecosystems, building on the assumption that the less water remaining available per area, the more likely another user will be deprived.



Global Warming Potential (GWP)
A measure of greenhouse gas emissions, such as carbon dioxide and methane. These emissions increase absorption of radiation emitted by the earth, intensifying the natural greenhouse effect.



Photochemical Ozone Creation Potential (POCP)
A measure of emissions of precursors that contribute to ground level smog formation (mainly ozone O3), produced by the reaction of volatile organic compounds (VOCs) and carbon monoxide in the presence of nitrogen oxides under the influence of UV light. Ground level ozone may be harmful to human and ecosystem health and may also damage crops.

7. ENVIRONMENTAL PERFORMANCE

All results are referred to the Declared Unit that is 1 kg of plaster (packaging proportioned to it accounting for 0,4% w/w in respect to the packaging format of 25 kg).

It is discouraged the use of the results from modules A1-A3 without considering the results of module C. Core and Additional environmental impacts indicators are assessed with EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021 reference package based on EF 3.0. For Primary Energy Use indicators, option B of PCR 2019:14 v.1.3.4 has been followed. The estimated impact results are only relative statements, which do not indicate the endpoints of the impact categories, exceeding threshold values, safety margins and/or risks.

Biocalce Intonaco, Biocalce Intonaco Fino

CORE ENVIRONMENTAL IMPACTS	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D
Climate change (GWP-total)	kg CO_2 eq	1,95E-01	1,26E-01	6,49E-03	1,18E-03	5,57E-03	7,15E-02	1,26E-03	2,10E-03	-4,41E-03
Climate change - Fossil (GWP-fossil)	kg CO_2 eq	2,20E-01	9,90E-02	9,58E-04	1,18E-03	5,54E-03	7,15E-02	1,26E-03	2,09E-03	-4,40E-03
Climate change - Biogenic (GWP-biogenic)	kg CO_2 eq	-3,20E-02	2,73E-02	5,53E-03	0,00E+00	3,17E-05	6,96E-06	3,21E-06	4,49E-06	-1,02E-05
Climate change - Land use and LU change (GWP-luluc)	kg CO_2 eq	6,47E-03	3,19E-05	3,02E-07	0,00E+00	7,03E-07	6,95E-06	2,99E-06	4,88E-07	-4,30E-06
Ozone depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,77E-09	1,90E-09	5,98E-11	0,00E+00	1,17E-10	1,07E-09	2,25E-11	6,27E-11	-6,04E-11
Acidification (AP)	mol H^+ eq	5,72E-04	2,02E-04	4,29E-06	0,00E+00	1,87E-05	3,68E-04	7,89E-06	2,21E-05	-2,64E-05
Eutrophication, freshwater (EP-freshwater)	kg P eq	3,14E-05	6,48E-06	1,61E-07	0,00E+00	8,66E-07	1,31E-06	9,23E-07	3,36E-06	-1,54E-06
Eutrophication, marine (EP-marine)	kg N eq	1,89E-04	4,96E-05	1,91E-06	0,00E+00	3,13E-06	1,60E-04	1,87E-06	5,51E-06	-8,03E-06
Eutrophication, terrestrial (EP-terrestrial)	mol N eq	1,74E-03	5,32E-04	1,28E-05	0,00E+00	3,36E-05	1,75E-03	1,87E-05	5,91E-05	-8,89E-05
Photochemical ozone formation (POCP)	kg NMVOC eq	5,61E-04	3,36E-04	4,99E-06	6,58E-05	1,50E-05	6,96E-04	5,91E-06	2,17E-05	-2,82E-05
Resource use, minerals and metals (ADP-minerals & metals) [1]	kg Sb eq	1,09E-06	3,10E-07	2,06E-09	0,00E+00	9,97E-09	4,53E-08	1,36E-08	3,83E-09	-2,07E-08
Resource use, fossils (ADP-fossil) [1]	MJ	4,86E-01	1,11E-01	3,67E-03	0,00E+00	2,27E-02	2,28E-02	1,65E-02	3,15E-03	-2,19E-02
Water use (WDP) [1]	m^3 depriv.	3,66E-02	5,65E-03	9,61E-03	0,00E+00	4,20E-03	1,46E-03	2,96E-04	-2,61E-02	-4,87E-02

[1] Disclaimer: The results of this environmental impact indicator shall be used with care as the uncertainties of these results are high or as there is limited experience with the indicator

ADDITIONAL ENVIRONMENTAL IMPACTS	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D
Particulate matter (PM)	disease inc.	6,90E-09	7,08E-09	6,33E-11	0,00E+00	1,01E-10	9,06E-09	6,03E-09	3,36E-10	-4,68E-10
Ionising radiation (IRP) [2]	kBq U-235 eq	5,60E-03	1,74E-03	6,89E-05	0,00E+00	6,54E-04	2,81E-04	6,26E-04	6,24E-05	-3,34E-04
Ecotoxicity, freshwater (ETP-fw) [1]	CTUe	1,35E+00	4,42E-01	1,28E-02	5,37E-04	1,73E-02	1,05E-01	1,38E-02	3,30E-01	-2,70E-02
Human toxicity, cancer (HTP-c) [1]	CTUh	5,04E-10	6,79E-10	5,47E-12	0,00E+00	1,16E-11	1,05E-10	5,69E-12	1,14E-11	-3,20E-11
Human toxicity, non-cancer (HTP-nc) [1]	CTUh	2,02E-09	1,05E-09	4,41E-11	1,43E-11	3,04E-11	3,32E-10	1,94E-11	6,12E-11	-6,36E-11
Land use / Soil quality (SQP) [1]	Pt	4,17E+00	8,07E-01	2,40E-03	0,00E+00	1,54E-02	1,03E-01	1,72E-02	1,14E-01	-1,31E-01

USE OF RESOURCES	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D
Use of non-renewable primary energy excluding resources used as raw materials - PENRE	MJ	1,50E+00	1,34E+00	1,30E-02	0,00E+00	8,75E-02	9,05E-01	2,59E-02	4,66E-02	-5,48E-02
Use of non-renewable primary energy resources used as raw materials - PENRM	MJ	2,01E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-8,61E-06	0,00E+00	-5,60E-03
Total use of non-renewable primary energy resources - PENRT	MJ	1,52E+00	1,34E+00	1,30E-02	0,00E+00	8,75E-02	9,05E-01	2,59E-02	4,66E-02	-6,04E-02
Use of renewable primary energy excluding resources used as raw materials - PERE	MJ	3,01E-02	2,22E-02	2,39E-03	0,00E+00	3,22E-02	3,77E-03	6,88E-03	9,36E-04	-1,04E-03
Use of renewable primary energy resources used as raw materials - PERM	MJ	7,50E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-7,62E-04	0,00E+00	-1,48E-02
Total use of renewable primary energy resources - PERT	MJ	7,81E-01	2,22E-02	2,39E-03	0,00E+00	3,22E-02	3,77E-03	6,12E-03	9,36E-04	-1,58E-02
Use of secondary material - SM	kg	5,24E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Use of renewable secondary fuels - RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Use of non-renewable secondary fuels - NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Use of net fresh water - FW	m3	1,02E-03	1,87E-04	2,25E-04	0,00E+00	1,11E-04	4,84E-05	1,99E-05	-5,63E-04	-1,14E-03

[1] Disclaimer: The results of this environmental impact indicator shall be used with care as the uncertainties of these results are high or as there is limited experience with the indicator.

[2] Disclaimer: This impact category deals mainly with the eventual impact of low dose ionizing radiation on human health of the nuclear full cycle. It does not consider effects due to possible nuclear accidents, occupational exposure nor due to radioactive waste disposal in underground facilities. Potential ionizing radiation from the soil, from radon and from some construction materials is also not measured by this indicator.

WASTE PRODUCTION AND OUTPUT FLOWS	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D
Hazardous waste disposed - HWD	kg	2,38E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Non-hazardous waste disposed - NHWD	kg	1,49E-03	6,87E-03	4,00E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,00E-01	0,00E+00
Radioactive waste disposed - RWD	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Components for re-use	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Material for recycling	kg	1,48E-03	5,28E-04	3,36E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,00E-01	0,00E+00	0,00E+00
Materials for energy recovery	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, electricity	MJ	3,03E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, thermal	MJ	4,09E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

CLIMATE CHANGE	Unit	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D
GWP-GHG [3]	kg CO_2 eq	2,27E-01	9,90E-02	1,51E-03	1,18E-03	5,57E-03	7,15E-02	1,26E-03	2,10E-03	-4,41E-03

[3] This indicator accounts for all greenhouse gases except biogenic carbon dioxide uptake and emissions and biogenic carbon stored in the product. As such, the indicator is identical to GWP-total except that the CF for biogenic CO2 is set to zero.

8. ADDITIONAL ENVIRONMENTAL INFORMATION

Recycled Content
Kerakoll is always looking to promote circular economy with its product whenever feasible. In this product, recycled (pre-consumer) calcium carbonate is contained according to the amount shown in the table below.

Product	Recycled material content - pre-consumer
Biocalce Intonaco	60%
Biocalce Intonaco Fino	50%

VOC emissions
Volatile Organic Compounds (VOC) tests and evidence have been carried out on the product, according to ISO 16000 parts 3, 6, 9 and 11 and EN 16516. The involved product meets the requirements for the emission class Emicode EC1 Plus, as "very low VOC emission", released by GEV (Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlegewerkstoffe, Klebstoffe und Bauprodukte e.V.).

It has been evaluated in emission chambers, in order to detect their VOC emissions after 3 and 28 days storage in the ventilated chambers, according to GEV test method.

Company Quality and Sustainability

Kerakoll is a B Corp since 2023 and also ISO 9001 and ISO 14001 certified.

9. REFERENCES

Ecoinvent - Ecoinvent Centre, www.ecoinvent.org
EMICODE GEV - Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlegewerkstoffe, Klebstoffe und Bauprodukte e. V. (pub.). www.emicode.de
EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021 - Sustainability of construction works - Environmental Product Declarations - Core rules for the product category of construction products
EN ISO 16000-9:2008-04 - Indoor air – Part 9: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishings – Emission test chamber method
EPD Study Report Biocalce Intonaco, Biocalce Intonaco Fino, 2024-09-12
GPI - General Programme Instructions, The International EPD® System, Version 4.0
ISO 9001:2015 - Quality management systems - Requirements
ISO 14001:2015 - Environmental management systems - Requirements with guidance for use
ISO 14021:2016 - Environmental labels and declarations - Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling)
ISO 14025:2009 - Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures
ISO 14040/44:2006 - Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework (ISO 14040:2006) and Requirements and guidelines (ISO 14044:2006)
ISO 16000-3:2013-01 - Indoor air –Part 3: Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds by sampling using a pump
ISO 16000-6:2012-11 - Indoor air –Part 6: Determination of volatile organic compounds indoors and in test chambers by sampling on TENAX TA®, thermal desorption and gas chromatography using MS or FID
PCR for Construction Products, The International EPD System, 2019:14 Version 1.3.4, 2024-04-30
SimaPro - SimaPro LCA Software, Pré Consultants, the Netherlands, www.pre-sustainability.com
The International EPD® System - The International EPD® System is a programme for type III environmental declarations, maintaining a system to verify and register EPD®s as well as keeping a library of EPD®s and PCRs in accordance with ISO 14025 www.environdec.com

EPDs within the same product category but registered in different EPD programmes, or not compliant with EN 15804, may not be comparable. For two EPDs to be comparable, they must be based on the same PCR (including the same

version number) or be based on fully-aligned PCRs or versions of PCRs; cover products with identical functions, technical performances and use (e.g. identical declared/functional units); have equivalent system boundaries and descriptions of data; apply equivalent data quality requirements, methods of data collection, and allocation methods; apply identical cut-off rules and impact assessment methods (including the same version of characterisation factors); have equivalent content declarations; and be valid at the time of comparison. For further information about comparability, see EN 15804 and ISO 14025.

All rights reserved. © Kerakoll. All rights to the content of this publication are reserved in accordance with applicable law. The duplication, publication and distribution, in full or in part, of all material contained herein are expressly forbidden without written authorization.

Scheda di sicurezza

Conforme al regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH),Articolo 31, Allegato II, e successivi adeguamenti introdotti dal regolamento della commissione (UE) n. 2020/878

BIOCALCE INTONACO

Data di prima emissione: 04/06/2021

Scheda di sicurezza del 04/08/2021

revisione 9

SEZIONE 1: identificazione della sostanza/miscela e della società/impresa

1.1. Identificatore del prodotto

Identificazione della miscela:

Nome commerciale: BIOCALCE INTONACO

Codice commerciale: BC SK0260 .112

1.2. Usi identificati pertinenti della sostanza o della miscela e usi sconsigliati

Uso raccomandato: Rasatura murale

Usi sconsigliati: Non disponibile

1.3. Informazioni sul fornitore della scheda di dati di sicurezza

Fornitore: KERAKOLL S.p.A.

Via dell'Artigianato, 9

41049 Sassuolo (MODENA) - ITALY

Tel.+39 0536 816511 Fax. +39 0536816581

safety@kerakoll.com

1.4. Numero telefonico di emergenza

+39-06-68593726 Centro Antiveleni di Roma - Osp. Pediatrico Bambino Gesù

+39-800183459 Centro Antiveleni di Foggia

+39-081-5453333 Centro Antiveleni di Napoli - Az. Osp. A.Cardelli

+39-06-49978000 Centro Antiveleni di Roma - Policlinico Umberto I

+39-06-3054343 Centro Antiveleni di Roma - Policlinico A. Gemelli

+39-055-7947819 Centro Antiveleni di Firenze

+39-0382-24444 Centro Nazionale di Informazione Tossicologica di Pavia

+39-02-66101029 Centro Antiveleni di Milano - Ospedale Niguarda

+39-800883300 Centro Antiveleni di Bergamo - Ospedale Papa Giovanni XXII

+39-800011858 Centro Antiveleni di Verona - Az. Osp. Integrata Verona

+39-0536-816511 Kerakoll S.p.A. per supporto tecnico Lun-Ven 8.30-17.30

SEZIONE 2: identificazione dei pericoli



2.1. Classificazione della sostanza o della miscela

Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP)

Skin Irrit. 2 Provoca irritazione cutanea.

Eye Dam. 1 Provoca gravi lesioni oculari.

Effetti fisico-chimici dannosi alla salute umana e all'ambiente:

Nessun altro pericolo

2.2. Elementi dell'etichetta

Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP)

Pittogrammi e Avvertenza



Pericolo

Indicazioni di pericolo

H315 Provoca irritazione cutanea.

H318 Provoca gravi lesioni oculari.

Consigli di prudenza

P280	Indossare guanti/indumenti protettivi/proteggere gli occhi/proteggere il viso/proteggere l'udito/...
P302+P352	IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: lavare abbondantemente con acqua/…
P305+P351+P338	IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare.
P501	Smaltire il prodotto/recipiente in conformità alla regolamentazione.

Contenuti pericolosi:

calce idraulica naturale (NHL)

Disposizioni speciali in base all'Allegato XVII del REACH e successivi adeguamenti:

Nessuna

2.3. Altri pericoli

Nessun Ingrediente PBT/vPvB è presente

Altri pericoli: Nessun altro pericolo

SEZIONE 3: composizione/informazioni sugli ingredienti

3.1. Sostanze

N.A.

3.2. Miscele

Identificazione della miscela: BIOCALCE INTONACO

Componenti pericolosi ai sensi del Regolamento CLP e relativa classificazione:

Quantità	Nome	Numero di Identificazione	Classificazione	Numero di registrazione
10-19,9 %	calce idraulica naturale (NHL)	CAS:85117-09-5 EC:285-561-1	Skin Irrit. 2, H315; Eye Dam. 1, H318; STOT SE 3, H335	
< 0,1 %	diidrossido di calcio	CAS:1305-62-0 EC:215-137-3	Skin Irrit. 2, H315; Eye Dam. 1, H318; STOT SE 3, H335	01-2119475151-45
< 0,0015 %	quarzo- (SiO_2)	CAS:14808-60-7 EC:238-878-4	STOT RE 1, H372	

SEZIONE 4: misure di primo soccorso

4.1. Descrizione delle misure di primo soccorso

In caso di contatto con la pelle:

Togliere di dosso immediatamente gli indumenti contaminati.

CONSULTARE IMMEDIATAMENTE UN MEDICO.

Togliere immediatamente gli indumenti contaminati ed eliminarli in modo sicuro.

In caso di contatto con la pelle lavare immediatamente con acqua abbondante e sapone.

In caso di contatto con gli occhi:

In caso di contatto con gli occhi risciacquarli con acqua per un intervallo di tempo adeguato e tenendo aperte le palpebre, quindi consultare immediatamente un oftalmologo.

Proteggere l’occhio illeso.

In caso di ingestione:

Non indurre vomito, chiedere assistenza medica mostrando questa SDS e l'etichettatura di pericolo.

In caso di inalazione:

Portare l’infortunato all’aria aperta e tenerlo al caldo e a riposo.

4.2. Principali sintomi ed effetti, sia acuti che ritardati

Irritazione degli occhi

Danni agli occhi

Irritazione cutanea

Eritema

4.3. Indicazione dell'eventuale necessità di consultare immediatamente un medico e di trattamenti speciali

In caso d’incidente o malessere consultare immediatamente un medico (se possibile mostrare le istruzioni per l’uso o la scheda di sicurezza).

SEZIONE 5: misure antincendio

5.1. Mezzi di estinzione

Mezzi di estinzione idonei:

Acqua.

Biossido di carbonio (CO_2).

Mezzi di estinzione che non devono essere utilizzati per ragioni di sicurezza:

Nessuno in particolare.

5.2. Pericoli speciali derivanti dalla sostanza o dalla miscela

Non inalare i gas prodotti dall'esplosione e dalla combustione.

La combustione produce fumo pesante.

5.3. Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi

Impiegare apparecchiature respiratorie adeguate.

Raccogliere separatamente l'acqua contaminata utilizzata per estinguere l'incendio. Non scaricarla nella rete fognaria.

Se fattibile sotto il profilo della sicurezza, spostare dall'area di immediato pericolo i contenitori non danneggiati.

SEZIONE 6: misure in caso di rilascio accidentale

6.1. Precauzioni personali, dispositivi di protezione e procedure in caso di emergenza

Indossare i dispositivi di protezione individuale.

Spostare le persone in luogo sicuro.

Consultare le misure protettive esposte al punto 7 e 8.

6.2. Precauzioni ambientali

Impedire la penetrazione nel suolo/sottosuolo. Impedire il deflusso nelle acque superficiali o nella rete fognaria.

Trattenere l'acqua di lavaggio contaminata ed eliminarla.

In caso di fuga di gas o penetrazione in corsi d'acqua, suolo o sistema fognario informare le autorità responsabili.

Materiale idoneo alla raccolta: materiale assorbente, organico, sabbia

6.3. Metodi e materiali per il contenimento e per la bonifica

Materiale idoneo alla raccolta: materiale assorbente, organico, sabbia

Lavare con abbondante acqua.

6.4. Riferimento ad altre sezioni

Vedi anche paragrafo 8 e 13

SEZIONE 7: manipolazione e immagazzinamento

7.1. Precauzioni per la manipolazione sicura

Evitare il contatto con la pelle e gli occhi, l'inalazione di vapori e nebbie.

Non utilizzare contenitori vuoti prima che siano stati puliti.

Prima delle operazioni di trasferimento assicurarsi che nei contenitori non vi siano materiali incompatibili residui.

Gli indumenti contaminati devono essere sostituiti prima di accedere alle aree da pranzo.

Durante il lavoro non mangiare né bere.

Si rimanda anche al paragrafo 8 per i dispositivi di protezione raccomandati.

7.2. Condizioni per lo stoccaggio sicuro, comprese eventuali incompatibilità

Materie incompatibili:

Nessuna in particolare.

Indicazione per i locali:

Locali adeguatamente areati.

7.3. Usi finali particolari

Raccomandazioni

Nessun uso particolare

Soluzioni specifiche per il settore industriale

Nessun uso particolare

SEZIONE 8: controllo dell'esposizione/protezione individuale

8.1. Parametri di controllo

Lista dei componenti contenuti nella formula con un valore OEL

Componente	Tipo OEL	Paese	Ceiling	Lungo termine mg/m3	A lungo termine ppm	Corto termine mg/m3	Corto termine ppm	Not
Carbonato di calcio	NATIONAL	AUSTRALIA		10.000				This value is for inhalable dust containing no asbestos and <1 % crystalline silica.
	NATIONAL	CANADA		10.000				
	NATIONAL	FRANCE		10.000				inhalable aerosol
	NATIONAL	HUNGARY		10.000				inhalable aerosol
	NATIONAL	IRELAND		10.000				Inhalable fraction
	NATIONAL	IRELAND		4.000				Respirable fraction
	NATIONAL	LATVIA		6.000				

	NATIONAL	NEW ZEALAND	10.000	The value for inhalable dust containing no asbestos and less than 1% free silica.
	NATIONAL	POLAND	10.000	
	NATIONAL	SINGAPORE	10.000	(limestone, marble)
	NATIONAL	SWITZERLAND	3.000	respirable aerosol
	NATIONAL	UNITED STATES OF AMERICA	15.000	total dust
	NATIONAL	UNITED STATES OF AMERICA	5.000	respirable dust
	NATIONAL	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	10.000	inhalable aerosol
	NATIONAL	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	4.000	respirable aerosol
	NATIONAL	ITALY	10.000	
	NATIONAL	BELGIUM	10.000	
	NATIONAL	KOREA, REPUBLIC OF	10.000	
	NATIONAL	CROATIA	10.000	
	NATIONAL	NETHERLANDS	10.000	
	NATIONAL	PORTUGAL	10.000	
	NATIONAL	SPAIN	10.000	
	NATIONAL	CHILE	5.000	respirable fraction
Carbonato di calcio	NATIONAL	BELGIUM	10.000	
	NATIONAL	HUNGARY	10.000	Inhalable aerosol
	NATIONAL	CHINA	8.000	Inhalable fraction
	NATIONAL	CHINA	4.000	Inhalable aerosol
	NATIONAL	KOREA, REPUBLIC OF	10.000	
	NATIONAL	JAPAN	2.000	Respirable dust
	NATIONAL	JAPAN	8.000	Total dust: Total dust comprises particles with a flow speed of 50 to 80 cm/sec at the entry of a particle sampler
	NATIONAL	SPAIN	10.000	Inhalable aerosol
	NATIONAL	SWITZERLAND	3.000	Respirable aerosol
	NATIONAL	UNITED STATES OF AMERICA	15.000	OSHA: Total dust
	NATIONAL	UNITED STATES OF AMERICA	5.000	OSHA: Respirable dust

	NATIONAL	UNITED STATES OF AMERICA	10.000		NIOSH: total dust, calcium carbonate
	NATIONAL	UNITED STATES OF AMERICA	5.000		NIOSH: Respirable aerosol, calcium carbonate
	NATIONAL	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	10.000		Inhalable aerosol
	NATIONAL	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	4.000		Respirable aerosol
	NATIONAL	ITALY	10.000		Come particelle non altrimenti specificate PNOC
	NATIONAL	CROATIA	10.000		
	NATIONAL	FRANCE	10.000		
	NATIONAL	NETHERLANDS	10.000		
	NATIONAL	PORTUGAL	10.000		
Quarzo (SiO2)	NATIONAL	AUSTRALIA	0.100		Respirable fraction
	NATIONAL	AUSTRIA	0.150		Respirable aerosol
	NATIONAL	BELGIUM	0.100		
	NATIONAL	CANADA	0.100		Canada Ontario; Respirable aerosol
	NATIONAL	CANADA	0.100		Canada Quebec
	NATIONAL	DENMARK	0.300	0.600	Inhalable aerosol
	NATIONAL	DENMARK	0.100	0.200	Respirable aerosol
	NATIONAL	FINLAND	0.050		Respirable fraction
	NATIONAL	FRANCE	0.100		Respirable aerosol
	NATIONAL	HUNGARY	0.150		Respirable aerosol
	NATIONAL	IRELAND	0.100		Respirable fraction
	NATIONAL	NEW ZEALAND	0.200		Respirable aerosol
	NATIONAL	CHINA	1.000		Inhalable fraction. 10% <= free SiO2 <= 50%.
	NATIONAL	CHINA	0.700		Inhalable fraction. 50% < free SiO2 <= 80%.
	NATIONAL	CHINA	0.500		Inhalable fraction. Free SiO2 < 80%.
	NATIONAL	SINGAPORE	0.100		Respirable aerosol.
	NATIONAL	SPAIN	0.100		Respirable fraction
	NATIONAL	SWEDEN	0.100		Respirable aerosol
	NATIONAL	SWITZERLAND	0.150		Respirable aerosol
	NATIONAL	NETHERLANDS	0.075		Respirable dust
	NATIONAL	ITALY	0.050		Silice cristallina
	NATIONAL	ITALY	0.025		A2
	NATIONAL	ITALY	10.000		Come particelle non altrimenti specificate PNOC

	NATIONAL	KOREA, REPUBLIC OF	0.050			
	NATIONAL	UNITED STATES OF AMERICA	0.050			NIOSH
	NATIONAL	ARGENTINA	0.050			
	NATIONAL	CHILE	0.080			
	NATIONAL	CROATIA	0.100			
	NATIONAL	ESTONIA	0.100			
	NATIONAL	INDIA	10.000			
	NATIONAL	LITHUANIA	0.100			
	NATIONAL	MALAYSIA	0.100			
	NATIONAL	MEXICO	0.025			Respirable fraction
	NATIONAL	NORWAY	0.300			Total dust
	NATIONAL	NORWAY	0.100			Respirable dust
	NATIONAL	PORTUGAL	0.025			Respirable fraction
	NATIONAL	SLOVENIA	0.050	0.400		
	NATIONAL	SOUTH AFRICA	0.100			
	ACGIH	NNN	0.025			(R), A2 - Pulm fibrosis, lung cancer
diidrossido di calcio	NATIONAL	AUSTRALIA	5.000			
	NATIONAL	AUSTRIA	1.000			Inhalable fraction
	NATIONAL	AUSTRIA C			4.000	Inhalable fraction
	NATIONAL	BELGIUM	5.000			
	NATIONAL	CANADA	5.000			Ontario
	NATIONAL	CANADA	5.000			Quebec
	NATIONAL	DENMARK	5.000		10.000	
	NATIONAL	FINLAND	1.000		4.000	
	NATIONAL	FRANCE	1.000		4.000	Italics type: Indicative statutory limit values; long term and short term: respirable fraction
	NATIONAL	GERMANY	1.000		2.000	ASG; Long term and short term: inhalable fraction
	NATIONAL	GERMANY	1.000		2.000	DFG; Long term and short term: inhalable aerosol
	NATIONAL	HUNGARY	5.000			
	NATIONAL	IRELAND	5.000			
	NATIONAL	LATVIA	1.000		4.000	Long term and short term: respirable fraction
	NATIONAL	NEW ZEALAND	5.000			
	NATIONAL	ROMANIA	1.000		4.000	Long term and short term: respirable fraction
	NATIONAL	SINGAPORE	5.000			
	NATIONAL	SPAIN	5.000			
	NATIONAL	SWEDEN	1.000		4.000	Long term and short term: respirable fraction
	NATIONAL	SWITZERLAND	5.000			Inhalable aerosol
	NATIONAL	TURKEY	5.000			
	NATIONAL	UNITED STATES OF AMERICA	5.000			NIOSH

	NATIONAL	UNITED STATES OF AMERICA	15.000			OSHA; inhalable aerosol
	NATIONAL	UNITED STATES OF AMERICA	5.000			OSHA; respirable aerosol
	NATIONAL	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	5.000			Inhalable fraction
	NATIONAL	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	1.000			Respirable fraction
	NATIONAL	ITALY	1.000	4.000		
	NATIONAL	ARGENTINA	5.000			
	NATIONAL	KOREA, REPUBLIC OF	5.000			
	NATIONAL	INDONESIA	5.000			
	NATIONAL	MALAYSIA	5.000			
	NATIONAL	MEXICO	5.000			
	NATIONAL	PORTUGAL	5.000			
	NATIONAL	SOUTH AFRICA	5.000			
	NATIONAL	TAIWAN, PROVINCE OF CHINA	5.000			
	NATIONAL	BULGARIA	1.000	4.000		
	NATIONAL	CZECHIA	1.000	4.000		
	NATIONAL	CROATIA	1.000	4.000		Long term and short term: respirable dust
	NATIONAL	ESTONIA	1.000	4.000		
	NATIONAL	ICELAND	1.000	4.000		
	NATIONAL	LITHUANIA	1.000	4.000		
	NATIONAL	NORWAY	1.000	4.000		
	NATIONAL	NETHERLANDS	1.000	4.000		
	NATIONAL	SLOVAKIA	1.000	4.000		
	NATIONAL	SLOVENIA	1.000	4.000		
	NATIONAL	RUSSIAN FEDERATION			2.000	
	NATIONAL	POLAND	2.000	6.000		Long term and short term: inhalable fraction
	NATIONAL	POLAND	1.000	4.000		Long term and short term: respirable fraction
	ACGIH	NNN	5			Eye, URT and skin irr
	UE	NNN	1	4		Respirable fraction
amido	NATIONAL	AUSTRALIA	10.000			This value is for inhalable dust containing no asbestos and < 1% crystalline silica.

	NATIONAL	BELGIUM	10.000		
	NATIONAL	CANADA	10.000		Ontario
	NATIONAL	CANADA	10.000		Quebec
	NATIONAL	IRELAND	10.000		Inhalable fraction
	NATIONAL	IRELAND	4.000		Respirable fraction
	NATIONAL	NEW ZEALAND	10.000		The value for inhalable dust containing no asbestos and less than 1% free silica
	NATIONAL	SINGAPORE	10.000		
	NATIONAL	KOREA, REPUBLIC OF	10.000		
	NATIONAL	SPAIN	10.000		Inhalable aerosol
	NATIONAL	SWITZERLAND	3.000		Respirable dust
	NATIONAL	UNITED STATES OF AMERICA	10.000		NIOSH; total dust
	NATIONAL	UNITED STATES OF AMERICA	5.000		NIOSH; respirable dust
	NATIONAL	UNITED STATES OF AMERICA	15.000		OSHA; inhalable aerosol
	NATIONAL	UNITED STATES OF AMERICA	5.000		OSHA; respirable aerosol
	NATIONAL	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	10.000		Inhalable aerosol
	NATIONAL	UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	4.000		Respirable aerosol
	NATIONAL	ITALY	10.000		
	NATIONAL	ARGENTINA	10.000		
	NATIONAL	GREECE	10.000		
	NATIONAL	INDONESIA	10.000		
	NATIONAL	MALAYSIA	10.000		
	NATIONAL	MEXICO	10.000		
	NATIONAL	PORTUGAL	10.000		
	NATIONAL	RUSSIAN FEDERATION		10.000	
	NATIONAL	SOUTH AFRICA	10.000		Inhalable particulate
	NATIONAL	SOUTH AFRICA	5.000		Respirable particulate
	ACGIH	NNN	10		A4 - Dermatitis
quarzo- (SiO2)	NATIONAL	AUSTRALIA	0.100		Respirable fraction
	NATIONAL	AUSTRIA	0.150		respirable aerosol
	NATIONAL	BELGIUM	0.100		

	NATIONAL	CANADA	0.100				Canada Ontario. Respirable aerosol
	NATIONAL	CANADA	0.100				Canada Quebec
	NATIONAL	DENMARK	0.300		0.600		Inhalable aerosol
	NATIONAL	DENMARK	0.100		0.200		Respirable aerosol
	NATIONAL	FINLAND	0.050				Respirable fraction
	NATIONAL	FRANCE	0.100				Respirable aerosol
	NATIONAL	HUNGARY	0.150				Respirable aerosol
	NATIONAL	IRELAND	0.100				Respirable fraction
	NATIONAL	NEW ZEALAND	0.200				Respirable aerosol
	NATIONAL	CHINA	1.000				Inhalable fraction. 10% <= free SiO2 <= 50%.
	NATIONAL	CHINA	0.700				Inhalable fraction. 50% < free SiO2 <= 80%.
	NATIONAL	CHINA	0.500				Inhalable fraction. Free SiO2 < 80%.
	NATIONAL	SINGAPORE	0.100				Respirable aerosol.
	NATIONAL	SPAIN	0.100				Respirable fraction
	NATIONAL	SWEDEN	0.100				Respirable aerosol
	NATIONAL	SWITZERLAND	0.150				Respirable aerosol
	NATIONAL	NETHERLANDS	0.075				Respirable dust
	NATIONAL	ITALY	0.050				Silice cristallina
	NATIONAL	ITALY	0.025				A2
	NATIONAL	UNITED STATES OF AMERICA	0.050				NIOSH
	NATIONAL	KOREA, REPUBLIC OF	0.050				
	NATIONAL	ARGENTINA	0.050				
	NATIONAL	CHILE	0.080				
	NATIONAL	CROATIA	0.100				
	NATIONAL	ESTONIA	0.100				
	NATIONAL	INDIA	10.000				
	NATIONAL	LITHUANIA	0.100				
	NATIONAL	MALAYSIA	0.100				
	NATIONAL	MEXICO	0.025				Respirable fraction
	NATIONAL	NORWAY	0.300				Total dust
	NATIONAL	NORWAY	0.100				Respirable dust
	NATIONAL	PORTUGAL	0.025				
	NATIONAL	SLOVENIA	0.050	0.400			
	NATIONAL	SOUTH AFRICA	0.100				
	ACGIH	NNN	0.025				(R), A2 - Pulm fibrosis, lung cancer
	UE	NNN	0.100				(R), A2 - Pulm fibrosis, lung cancer
dodecan-1-olo	NATIONAL	GERMANY	155.000	20.000	155.000	20.000	Long term and short term: inhalable fraction and vapour
	NATIONAL	LATVIA	10.000				

Valori PNEC

Componente	N. CAS	limite PNEC	Via di esposizione	Frequenza di esposizione
calce idraulica naturale (NHL)	85117-09-5	574.000 µg/l	Acqua dolce	
		574.000 µg/l	Rilasci intermittenti (acqua dolce)	
		374.000 µg/l	Acqua di mare	
		374.000 µg/l	Rilasci intermittenti (acqua marina)	
		3.511 mg/l	Microorganismi nel trattamento delle acque reflue	
		1262.000 mg/kg	suolo	
diidrossido di calcio	1305-62-0	490.000 µg/l	Acqua dolce	
		490.000 µg/l	Rilasci intermittenti (acqua dolce)	
		320.000 µg/l	Acqua di mare	
		3.000 mg/l	Microorganismi nel trattamento delle acque reflue	
		1080.000 mg/kg	suolo	

Livello derivato senza effetto. (DNEL)

Componente	N. CAS	Lavoratore industriale	Lavoratore professionale	Consumatore	Via di esposizione	Frequenza di esposizione
calce idraulica naturale (NHL)	85117-09-5		1.000 mg/m³	1.000 mg/m³	Cutanea Umana	Lungo termine, effetti sistemici
			4.000 mg/m³	4.000 mg/m³	Cutanea Umana	Breve termine, effetti sistemici
diidrossido di calcio	1305-62-0		1.000 mg/m³	1.000 mg/m³	Inalazione Umana	Lungo termine, effetti locali
			4.000 mg/m³	4.000 mg/m³	Inalazione Umana	Breve termine, effetti locali

8.2. Controlli dell'esposizione

Protezione degli occhi:

Occhiali con protezione laterale .

Protezione della pelle:

Tuta monouso .; Scarpe di sicurezza .

Protezione delle mani:

Utilizzare guanti protettivi che garantiscano una protezione totale, es. in PVC, neoprene o gomma.

Protezione respiratoria:

Filtro antiparticolato P2 .

Rischi termici:

N.A.

Controlli dell’esposizione ambientale:

N.A.

Misure Tecniche e di Igiene

N.A.

SEZIONE 9: proprietà fisiche e chimiche

9.1. Informazioni sulle proprietà fisiche e chimiche fondamentali

Stato fisico: Solido

Aspetto e colore: polvere

Odore: inodore

Soglia di odore: N.A.

pH: =12.70

Punto di fusione/congelamento: N.A.

Punto di ebollizione iniziale e intervallo di ebollizione: N.A.

Punto di infiammabilità: Not Applicable

Velocità di evaporazione: N.A.
Limite superiore/inferiore d'infiammabilità o esplosione: N.A.
Densità dei vapori: N.A.
Tensione di vapore: N.A.
Densità relativa: 1.40 g/cm3
Idrosolubilità: leggermente solubile
Solubilità in olio: N.A.
Coefficiente di ripartizione (n-ottanolo/acqua): N.A.
Temperatura di autoaccensione: N.A.
Temperatura di decomposizione: N.A.
Viscosità: N.A.
Proprietà esplosive: N.A.
Proprietà ossidanti: N.A.
Infiammabilità solidi/gas: N.A.
Composti Organici Volatili - COV = 0.02 % ; 0.28 g/l

9.2. Altre informazioni

Proprietà caratteristiche dei gruppi di sostanze N.A.
Miscibilità: N.A.
Conduttività: N.A.

SEZIONE 10: stabilità e reattività

10.1. Reattività

Stabile in condizioni normali

10.2. Stabilità chimica

Dato non disponibile.

10.3. Possibilità di reazioni pericolose

Nessuno.

10.4. Condizioni da evitare

Stabile in condizioni normali.

10.5. Materiali incompatibili

Nessuna in particolare.

10.6. Prodotti di decomposizione pericolosi

Nessuno.

SEZIONE 11: informazioni tossicologiche

11.1. Informazioni sugli effetti tossicologici

Informazioni tossicologiche riguardanti il prodotto:

a) tossicità acuta	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
b) corrosione/irritazione cutanea	Il prodotto è classificato: Skin Irrit. 2(H315)
c) lesioni oculari gravi/irritazioni oculari gravi	Il prodotto è classificato: Eye Dam. 1(H318)
d) sensibilizzazione respiratoria o cutanea	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
e) mutagenicità delle cellule germinali	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
f) cancerogenicità	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
g) tossicità per la riproduzione	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
h) tossicità specifica per organi bersaglio (STOT) — esposizione singola	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
i) tossicità specifica per organi bersaglio (STOT) — esposizione ripetuta	Non classificato

		Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
j) pericolo in caso di aspirazione		Non classificato
		Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.

Sono di seguito riportate le informazioni tossicologiche riguardanti le principali sostanze presenti nella miscela:

calce idraulica naturale (NHL)	a) tossicità acuta	LD50 Orale Ratto > 2000.00 mg/kg	
		LC50 Inalazione di polvere Ratto > 6.04 mg/l 4h	
		LD50 Pelle Coniglio > 2500.00 mg/kg 24h	
	b) corrosione/irritazione cutanea	Irritante per la pelle Coniglio Positivo 4h	
	c) lesioni oculari gravi/irritazioni oculari gravi	Irritante per gli occhi Coniglio Si	
	d) sensibilizzazione respiratoria o cutanea	Sensibilizzazione della pelle Negativo	Mouse
	g) tossicità per la riproduzione	Livello di nessun effetto avverso osservato Orale >= 400.00 mg/kg	Mouse
diidrossido di calcio	a) tossicità acuta	LD50 Orale Ratto > 2000.00000 mg/kg	
		LC50 Inalazione di polvere Ratto > 6.04000 mg/l 4h	
		LD50 Pelle Coniglio > 2500.00000 mg/kg	
	b) corrosione/irritazione cutanea	Irritante per la pelle Coniglio Positivo	
	c) lesioni oculari gravi/irritazioni oculari gravi	Irritante per gli occhi Coniglio Si	
	d) sensibilizzazione respiratoria o cutanea	Sensibilizzazione della pelle Negativo	
	f) cancerogenicità	Carcinogenicità Orale Ratto = 517.00000 mg/kg	NOAEL
quarzo- (SiO_2)	a) tossicità acuta	LD50 Orale > 2000.00000 mg/kg	

SEZIONE 12: informazioni ecologiche

12.1. Tossicità

Utilizzare secondo le buone pratiche lavorative, evitando di disperdere il prodotto nell'ambiente.

Informazioni Eco-Tossicologiche:

Elenco delle Proprietà Eco-Tossicologiche del prodotto

Non classificato per i pericoli per l'ambiente

Nessun dato disponibile per il prodotto.

Elenco delle proprietà Eco-Tossicologiche dei componenti

Componente	Numero di Identificazione	Informazioni Eco-Tossicologiche
calce idraulica naturale (NHL)	CAS: 85117-09-5 - EINECS: 285-561-1	a) Tossicità acquatica acuta : LC50 Pesci rainbow trout = 50.60 mg/L 96h ,,OECD Guideline 203 (Fish, Acute Toxicity Test)
		a) Tossicità acquatica acuta : LC50 Dafnie Daphnia magna = 49.10 mg/L 48h OECD 202
		b) Tossicità acquatica cronica : NOEC Crangon septemspinosa = 32.00 mg/L - 14days
		d) Tossicità terrestre : NOEC Vermi Eisenia fetida = 2000.00 mg/kg
		e) Tossicità per le piante : EC10 = 1080.00 mg/kg
diidrossido di calcio	CAS: 1305-62-0 - EINECS: 215-137-3	a) Tossicità acquatica acuta : LC50 Pesci rainbow trout = 50.60000 mg/L 96h

a) Tossicità acquatica acuta : EC50 Dafnie Daphnia magna = 49.10000 mg/L 48h

b) Tossicità acquatica cronica : NOEC Crangon septemspinosa = 32.00000 mg/L 48h - 14days

a) Tossicità acquatica acuta : EC50 Alghe Pseudokirchneriella subcapitata = 184.57000 mg/L 72h ,,OECD Guideline 201 (Alga, Growth Inhibition Test)

a) Tossicità acquatica acuta : EC50 Sludge activated sludge = 300.40000 mg/L 3h ,,OECD Guideline 209 (Activated Sludge, Respiration Inhibition Test

d) Tossicità terrestre : NOEC Vermi Eisenia fetida = 2000.00000 mg/kg ,,OECD Guideline 207 (Earthworm, Acute Toxicity Tests)

d) Tossicità terrestre : EC10 soil microorganisms = 4000.00000 mg/kg ,,Guideline: BBA VI, 1-1 (1990) under consideration of OECD 216 (2000) and OECD 217 (2000).

12.2. Persistenza e degradabilità

N.A.

12.3. Potenziale di bioaccumulo

N.A.

12.4. Mobilità nel suolo

N.A.

12.5. Risultati della valutazione PBT e vPvB

Nessun Ingrediente PBT/vPvB è presente

12.6. Altri effetti avversi

N.A.

SEZIONE 13: considerazioni sullo smaltimento

13.1. Metodi di trattamento dei rifiuti

Recuperare se possibile. Inviare ad impianti di smaltimento autorizzati o ad incenerimento in condizioni controllate. Operare secondo le vigenti disposizioni locali e nazionali.

Non è possibile specificare un codice rifiuto secondo il catalogo europeo dei rifiuti (CER), a causa della dipendenza dall'uso. Contattare un servizio di smaltimento rifiuti autorizzato.

Caratteristiche di pericolo per i rifiuti (Allegato III, Direttiva 2008/98/CE):

HP 4: Irritante — Irritazione cutanea e lesioni oculari

SEZIONE 14: informazioni sul trasporto

Merce non pericolosa ai sensi delle norme sul trasporto.

14.1. Numero ONU

N.A.

14.2. Nome di spedizione dell'ONU

ADR-Nome di Spedizione: N/A

IATA-Nome tecnico: N/A

IMDG-Nome tecnico: N/A

N.A.

14.3. Classi di pericolo connesso al trasporto

N.A.

IATA-Classe: N/A

IMDG-Classe: N/A

14.4. Gruppo di imballaggio

N.A.

IATA-Gruppo di imballaggio: N/A

IMDG-Gruppo di imballaggio: N/A

14.5. Pericoli per l'ambiente

N.A.

14.6. Precauzioni speciali per gli utilizzatori

N.A.

Strada e Rotaia (ADR-RID) :

ADR-Etichetta: N.A. N/A

ADR - Numero di identificazione del pericolo: N/A

ADR-Disposizioni speciali: N/A
ADR-Transport category (Tunnel restriction code): N/A
ADR Limited Quantities: N/A
ADR Excepted Quantities: N/A

Aria (IATA) :

IATA-Aerei Passeggeri: N/A
IATA-Aerei Cargo: N/A
IATA-Etichetta: N/A
IATA-Pericolo secondario: N/A
IATA-Erg: N/A
IATA-Disposizioni speciali: N/A
N.A.

Mare (IMDG) :

IMDG-Codice di stivaggio: N/A
IMDG-Nota di stivaggio: N/A
IMDG-Pericolo secondario: N/A
IMDG-Disposizioni speciali: N/A
IMDG-EMS: N/A
N.A.

14.7. Trasporto di rinfuse secondo l'allegato II di MARPOL ed il codice IBC

N.A.

SEZIONE 15: informazioni sulla regolamentazione

15.1. Disposizioni legislative e regolamentari su salute, sicurezza e ambiente specifiche per la sostanza o la miscela

D.Lgs. 9/4/2008 n. 81
D.M. Lavoro 26/02/2004 (Limiti di esposizione professionali)
Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH)
Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP)
Regolamento (CE) n. 790/2009 (ATP 1 CLP) e (UE) n. 758/2013
Regolamento (UE) n. 286/2011 (ATP 2 CLP)
Regolamento (UE) n. 618/2012 (ATP 3 CLP)
Regolamento (UE) n. 487/2013 (ATP 4 CLP)
Regolamento (UE) n. 944/2013 (ATP 5 CLP)
Regolamento (UE) n. 605/2014 (ATP 6 CLP)
Regolamento (UE) n. 2015/1221 (ATP 7 CLP)
Regolamento (UE) n. 2016/918 (ATP 8 CLP)
Regolamento (UE) n. 2016/1179 (ATP 9 CLP)
Regolamento (UE) n. 2017/776 (ATP 10 CLP)
Regolamento (UE) n. 2018/669 (ATP 11 CLP)
Regolamento (UE) n. 2018/1480 (ATP 13 CLP)
Regolamento (UE) n. 2019/521 (ATP 12 CLP)
Regolamento (UE) 2015/830
Regolamento 648/2004/CE (Biodegradabilità detergenti).

Restrizioni relative al prodotto o alle sostanze contenute in base all'Allegato XVII del Regolamento (CE) 1907/2006 (REACH) e successivi adeguamenti:

Restrizioni relative al prodotto: Nessuna
Restrizioni relative alle sostanze contenute: Nessuna

Disposizioni relative alla direttiva EU 2012/18 (Seveso III):

N.A.

Regolamento (UE) n. 649/2012 (Regolamento PIC)

Nessuna sostanza listata

Classe di pericolo per le acque (Germania).

Classe 1: poco pericoloso.

Sostanze SVHC:

Nessun Dato Disponibile

15.2. Valutazione della sicurezza chimica

È stata effettuata una valutazione della sicurezza chimica per la miscela

SEZIONE 16: altre informazioni

Codice	Descrizione
H315	Provoca irritazione cutanea.
H318	Provoca gravi lesioni oculari.
H335	Può irritare le vie respiratorie.
H372	Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.

Codice	Classe e categoria di pericolo	Descrizione
3.2/2	Skin Irrit. 2	Irritazione cutanea, Categoria 2
3.3/1	Eye Dam. 1	Gravi lesioni oculari, Categoria 1
3.8/3	STOT SE 3	Tossicità specifica per organi bersaglio — esposizione singola, Categoria 3
3.9/1	STOT RE 1	Tossicità specifica per organi bersaglio — esposizione ripetuta, Categoria 1

Classificazione e procedura utilizzata per derivarla a norma del regolamento (CE) 1272/2008 [CLP] in relazione alle miscele:

Classificazione a norma del regolamento (CE) n. 1272/2008	Procedura di classificazione
3.2/2	Metodo di calcolo
3.3/1	Sulla base di prove sperimentali (pH)

Questo documento e' stato redatto da un tecnico competente in materia di SDS e che ha ricevuto formazione adeguata.

Principali fonti bibliografiche:

ECDIN - Environmental Chemicals Data and Information Network - Joint Research Centre, Commission of the European Communities

SAX's DANGEROUS PROPERTIES OF INDUSTRIAL MATERIALS - Eight Edition - Van Nostrand Reinold

Le informazioni ivi contenute si basano sulle nostre conoscenze alla data sopra riportata. Sono riferite unicamente al prodotto indicato e non costituiscono garanzia di particolari qualità.

L'utilizzatore è tenuto ad assicurarsi della idoneità e completezza di tali informazioni in relazione all'utilizzo specifico che ne deve fare.

Questa scheda annulla e sostituisce ogni edizione precedente.

Legenda delle abbreviazioni ed acronimi usati nella scheda dati di sicurezza:

ACGIH: Conferenza Americana degli Igienisti Industriali Governativi

ADR: Accordo europeo relativo al trasporto internazionale stradale di merci pericolose.

AND: Accordo Europeo relativo al trasporto internazionale delle merci pericolose per vie navigabili interne

ATE: Stima della tossicità acuta

ATEmix: Stima della tossicità acuta (Miscele)

BCF: Fattore di concentrazione Biologica

BEI: Indice biologico di esposizione

BOD: domanda biochimica di ossigeno

CAS: Chemical Abstracts Service (divisione della American Chemical Society).

CAV: Centro Antiveleni

CE: Comunità europea

CLP: Classificazione, Etichettatura, Imballaggio.

CMR: Cancerogeno, mutagenico, riproduttivo tossico

COD: domanda chimica di ossigeno

COV: Composto Organico Volatile

CSA: Valutazione della sicurezza chimica

CSR: Relazione sulla Sicurezza Chimica

DMEL: Livello derivato con effetti minimi

DNEL: Livello derivato senza effetto.

DPD: Direttiva Prodotti Pericolosi

DSD: Direttiva Sostanze Pericolose

EC50: Concentrazione effettiva mediana

ECHA: Agenzia Europea per le Sostanze Chimiche

EINECS: Inventario europeo delle sostanze chimiche europee esistenti in commercio.

ES: Scenario di Esposizione

GefStoffVO: Ordinanza sulle sostanze pericolose in Germania.

GHS: Sistema globale armonizzato di classificazione e di etichettatura dei prodotti chimici.

IARC: Centro Internazionale di Ricerca sul Cancro

IATA: Associazione per il trasporto aereo internazionale.

IATA-DGR: Regolamento sulle merci pericolose della "Associazione per il trasporto aereo internazionale" (IATA).

IC50: Concentrazione di inibizione mediana

ICAO: Organizzazione internazionale per l'aviazione civile.

ICAO-TI: Istruzioni tecniche della "Organizzazione internazionale per l'aviazione civile" (ICAO).
IMDG: Codice marittimo internazionale per le merci pericolose.
INCI: Nomenclatura internazionale degli ingredienti cosmetici.
IRCCS: Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico
KAFH: Keep Away From Heat
KSt: Coefficiente d'esplosione.
LC50: Concentrazione letale per il 50 per cento della popolazione di test.
LD50: Dose letale per il 50 per cento della popolazione di test.
LDLo: Dose letale minima
N.A.: Non Applicabile
N/A: Non Applicabile
N/D: Non determinato / non disponibile
NA: Non disponibile
NIOSH: Istituto Nazionale per la Sicurezza e l'Igiene del Lavoro
NOAEL: Dose priva di effetti avversi osservati
OSHA: Agenzia per la Sicurezza e la Salute sul Lavoro
PBT: Persistente, bioaccumulabile e tossico
PGK: INSTR Istruzioni di imballaggio
PNEC: Concentrazione prevista senza effetto.
PSG: Passeggeri
RID: Regolamento riguardante il trasporto internazionale di merci pericolose per via ferroviaria.
STEL: Limite d'esposizione a corto termine.
STOT: Tossicità organo-specifica.
TLV: Valore limite di soglia.
TWATLV: Valore limite di soglia per la media pesata su 8 ore. (ACGIH Standard).
vPvB: Molto persistente e molto bioaccumulabile
WGK: Classe di pericolo per le acque (Germania).

Paragrafi modificati rispetto alla precedente revisione:

- 3. COMPOSIZIONE/INFORMAZIONE SUGLI INGREDIENTI
- 8. PROTEZIONE PERSONALE/CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE
- 11. INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE
- 15. INFORMAZIONI SULLA NORMATIVA
- 16. ALTRE INFORMAZIONI

Scenario di esposizione
Calcium dihydroxide

Scenario di esposizione, 24/06/2021

Identità della sostanza	
	Calcium dihydroxide
No. CAS	1305-62-0
No. EINECS	215-137-3
Numero di registrazione	01-2119475151-45

Sommario

1. **ES 1** Uso generalizzato da parte di operatori professionali; Vari prodotti (PC9a, PC9b, PC15)

1. ES 1 Uso generalizzato da parte di operatori professionali; Vari prodotti (PC9a, PC9b, PC15)

1.1 SEZIONE TITOLO

Nome dello scenario di esposizione	Uso professionale di rivestimenti e pitture - Uso in espanso rigido, rivestimenti, adesivi e sigillanti
Data - Versione	24/06/2021 - 1.0
Fase del ciclo di vita	Uso generalizzato da parte di operatori professionali
Gruppo di utenti principale	Usi professionali
Settore(i) di uso	Usi professionali (SU22)
Categorie di prodotti	Rivestimenti e vernici, diluenti, soluzioni decapanti (PC9a) - Additivi, stucchi, intonaci, argilla da modellare (PC9b) - Prodotti per il trattamento delle superfici non metalliche (PC15)

Scenario che contribuisce Ambiente

CS1	ERC8c - ERC8f

Scenario che contribuisce Lavoratore

CS2 Trasferimenti di materiale	PROC8a
CS3 Applicazione manuale - Colori a dito, gessi, adesivi - Applicazione a rullo e con spazzola	PROC10
CS4 Operazioni di miscela - Manuale	PROC19

1.2 Condizioni di utilizzo con effetto sull'esposizione

1.2. CS1: Scenario che contribuisce Ambiente (ERC8c, ERC8f)

Categorie di rilascio nell''ambiente	Uso generalizzato con conseguente inclusione all'interno o sulla superficie di un articolo (uso in interni) - Uso generalizzato con conseguente inclusione all'interno o sulla superficie di un articolo (uso in esterni) (ERC8c, ERC8f)

Caratteristiche del prodotto (articolo)

Forma fisica del prodotto:

Sostanza solida, polverosità media

Pressione di vapore:

< 1E-05 Pa

1.2. CS2: Scenario che contribuisce Lavoratore: Trasferimenti di materiale (PROC8a)

Categorie di processo	Trasferimento di una sostanza o di un preparato (riempimento/svuotamento) presso strutture non dedicate (PROC8a)

Caratteristiche del prodotto (articolo)

Forma fisica del prodotto:

Sostanza solida, polverosità media

Quantità usata, freuenza e durata dell''uso/esposizione

Durata:

Durata di esposizione <= 480 min

Misure e condizioni tecnico organizzative

Misure tecnico organizzative

Assicurarsi che il personale operativo sia formato per minimizzare l''esposizione. Evitare il contatto diretto con il prodotto, anche tramite mani contaminate. Non ingerire. Sistema di aspirazione locale	Inalazione - efficienza minima di: 72 %

Condizioni e misure relativo alla protezione personale, all''igiene e alla verifica della salute

Dispositivo di protezione individuale
Indossare guanti adeguati, testati secondo EN347.
Usare un''adeguata protezione per gli occhi.
Indossare idonea protezione per il viso.

Altre condizioni operative che condizionano l''esposizione dei lavoratori

Comprende impieghi interni e esterni.
Uso professionale
Temperatura: Comprende l''uso a temperatura ambiente.
Parti del corpo esposte:
Si ritiene che un possibile contatto con la pelle resti limitato alla parte superiore del corpo.

Ulteriori informazioni relative a buone pratiche. Non si applicano gli obblighi prescritti dal regolamento REACH all'articolo 37(4).

Ulteriori informazioni relative a buone pratiche.:
Assicurarsi che le misure di controllo siano regolarmente verificare e osservate. Aprire le porte e finestre. Evitare le perdite e l''inquinamento di terreno e acqua causato da perdite.

1.2. CS3: Scenario che contribuisce Lavoratore: Applicazione manuale - Colori a dito, gessi, adesivi - Applicazione a rullo e con spazzola (PROC10)

Categorie di processo	Applicazione con rulli o pennelli (PROC10)

Caratteristiche del prodotto (articolo)

Forma fisica del prodotto:
Sostanza solida, polverosità media

Quantità usata, freuenza e durata dell''uso/esposizione

Durata:
Durata di esposizione <= 480 min

Misure e condizioni tecnico organizzative

Misure tecnico organizzative
Assicurarsi che il personale operativo sia formato per minimizzare l''esposizione.
Evitare il contatto diretto con il prodotto, anche tramite mani contaminate.
Non ingerire.

Condizioni e misure relativo alla protezione personale, all''igiene e alla verifica della salute

Dispositivo di protezione individuale
Indossare guanti adeguati, testati secondo EN347.
Usare un''adeguata protezione per gli occhi.
Indossare idonea protezione per il viso.

Altre condizioni operative che condizionano l''esposizione dei lavoratori

Comprende impieghi interni e esterni.
Uso professionale
Temperatura: Comprende l''uso a temperatura ambiente.

Ulteriori informazioni relative a buone pratiche. Non si applicano gli obblighi prescritti dal regolamento REACH all'articolo 37(4).

Ulteriori informazioni relative a buone pratiche.:
Assicurarsi che le misure di controllo siano regolarmente verificare e osservate. Evitare le perdite e l''inquinamento di terreno e acqua causato da perdite.

1.2. CS4: Scenario che contribuisce Lavoratore: Operazioni di miscela - Manuale (PROC19)

Categorie di processo	Attività manuali con contatto diretto (PROC19)

Caratteristiche del prodotto (articolo)

Forma fisica del prodotto:
Sostanza solida, polverosità media

Quantità usata, freuenza e durata dell''uso/esposizione

Durata:
Durata di esposizione <= 240 min

Misure e condizioni tecnico organizzative

Misure tecnico organizzative
Assicurarsi che il personale operativo sia formato per minimizzare l''esposizione.

Evitare il contatto diretto con il prodotto, anche tramite mani contaminate.
Non ingerire.
Sistema di aspirazione locale
Assicurare una quantità sufficiente di ventilazione generale (non meno di 3 fino a 5 cambio d''aria all''ora).

Condizioni e misure relativo alla protezione personale, all''igiene e alla verifica della salute

Dispositivo di protezione individuale
Indossare guanti adeguati, testati secondo EN347.
Usare un''adeguata protezione per gli occhi.
Indossare idonea protezione per il viso.

Altre condizioni operative che condizionano l''esposizione dei lavoratori

Uso esterno
Uso professionale
Temperatura: Comprende l''uso a temperatura ambiente.
Parti del corpo esposte:
Si ritiene che un possibile contatto con la pelle resti limitato alla parte superiore del corpo.

Ulteriori informazioni relative a buone pratiche. Non si applicano gli obblighi prescritti dal regolamento REACH all'articolo 37(4).

Ulteriori informazioni relative a buone pratiche.:
Assicurarsi che le misure di controllo siano regolarmente verificare e osservate. Aprire le porte e finestre. Evitare le perdite e l''inquinamento di terreno e acqua causato da perdite.

1.3 Stima dell''esposizione e riferimento alla sua fonte

1.3. CS1: Scenario che contribuisce Ambiente (ERC8c, ERC8f)

obiettivo di protezione	Grado di esposizione	Metodo di calcolo	Rapporto di caratterizzazione del rischio (RCR)
terreno	N.d.	N.d.	= 0.65

1.3. CS2: Scenario che contribuisce Lavoratore: Trasferimenti di materiale (PROC8a)

Via di esposizione, Impatto sulla salute, Indicatore dell'esposizione	Grado di esposizione	Metodo di calcolo	Rapporto di caratterizzazione del rischio (RCR)
per inalazione	< 1 mg/m³	MEASE	N.d.

1.3. CS3: Scenario che contribuisce Lavoratore: Applicazione manuale - Colori a dito, gessi, adesivi - Applicazione a rullo e con spazzola (PROC10)

Via di esposizione, Impatto sulla salute, Indicatore dell'esposizione	Grado di esposizione	Metodo di calcolo	Rapporto di caratterizzazione del rischio (RCR)
per inalazione	< 1 mg/m³	MEASE	N.d.

Ulteriori informazioni sulla valutazione dell'esposizione:
Se sono probabili esposizioni ripetute o prolungate della pelle alla sostanza, indossare guanti adeguati in base all''EN374.

1.3. CS4: Scenario che contribuisce Lavoratore: Operazioni di miscela - Manuale (PROC19)

Via di esposizione, Impatto sulla salute, Indicatore dell'esposizione	Grado di esposizione	Metodo di calcolo	Rapporto di caratterizzazione del rischio (RCR)
per inalazione	< 1 mg/m³	MEASE	N.d.

1.4 Guida che consente all'utilizzatore a valle di valutare se opera entro i limiti definiti dallo scenario di esposizione

Indirizzo per la verifica della corrispondenza con lo scenario di esposizione:

In caso vengano adottate ulteriori misure di gestione del rischio/condizioni operative, gli utilizzatori dovrebbero assicurarsi che i rischi vengano limitati quantomeno ad un livello equivalente.

Scenario di esposizione
Lime (chemical), hydraulic

Scenario di esposizione, 08/06/2021

Identità della sostanza	
	Lime (chemical), hydraulic
No. CAS	85117-09-5
No. EINECS	285-561-1

Sommario

1. **ES 1** Durata d''uso - lavoratori; Articoli in pietra, gesso, cemento, vetro e ceramica: Articoli per grandi superfici (AC4a)

1. ES 1 Durata d''uso - lavoratori; Articoli in pietra, gesso, cemento, vetro e ceramica: Articoli per grandi superfici (AC4a)

1.1 SEZIONE TITOLO

Nome dello scenario di esposizione	Applicazioni nella costruzione di strade e nell''edilizia - Uso professionale di prodotti di cura e manutenzione pavimenti - Adesivante
Data - Versione	20/05/2021 - 1.0
Fase del ciclo di vita	Durata d''uso - lavoratori
Gruppo di utenti principale	Usi professionali
Settore(i) di uso	Usi professionali (SU22)
Categorie di prodotti	Additivi, stucchi, intonaci, argilla da modellare (PC9b) - Rivestimenti e vernici, diluenti, soluzioni decapanti (PC9a) - Adesivi, sigillanti (PC1) - Prodotti per il trattamento delle superfici non metalliche (PC15)
Categorie di prodotto	Articoli in pietra, gesso, cemento, vetro e ceramica: Articoli per grandi superfici (AC4a)

Scenario che contribuisce Ambiente

CS1 Basso livello di liberazione nell‘ambiente	ERC2

Scenario che contribuisce Lavoratore

CS2 Operazioni di miscela - Superfici - Travasare e versare da contenitori - Applicazione manuale - Colori a dito, gessi, adesivi - Riempimento/preparazione di attrezzature da fusti o recipienti	PROC8b - PROC9 - PROC26

1.2 Condizioni di utilizzo con effetto sull’esposizione

1.2. CS1: Scenario che contribuisce Ambiente: Basso livello di liberazione nell‘ambiente (ERC2)

Categorie di rilascio nell''ambiente	Formulazione di miscele (ERC2)

Caratteristiche del prodotto (articolo)

Forma fisica del prodotto:
Sostanza solida, elevata polverosità

Pressione di vapore:
< 1E-05 Pa

1.2. CS2: Scenario che contribuisce Lavoratore: Operazioni di miscela - Superfici - Travasare e versare da contenitori - Applicazione manuale - Colori a dito, gessi, adesivi - Riempimento/preparazione di attrezzature da fusti o recipienti (PROC8b, PROC9, PROC26)

Categorie di processo	Trasferimento di una sostanza o di una miscela (riempimento/svuotamento) presso strutture dedicate - Trasferimento di una sostanza o di un preparato in piccoli contenitori (linea di riempimento dedicata, compresa la pesatura) - Manipolazione di sostanze inorganiche solide a temperatura ambiente (PROC8b, PROC9, PROC26)

Caratteristiche del prodotto (articolo)

Forma fisica del prodotto:
Sostanza solida, elevata polverosità

Quantità usata, freuenza e durata dell''uso/esposizione

Durata:
Durata di esposizione <= 240 min

Frequenza:
Frequenza d’uso = 8 h/Evento

Misure e condizioni tecnico organizzative

Misure tecnico organizzative
Assicurare una quantità sufficiente di ventilazione generale (1 fino a 3 cambio d''aria all''ora).
Non ingerire.

Condizioni e misure relativo alla protezione personale, all''igiene e alla verifica della salute

Dispositivo di protezione individuale

Indossare guanti adeguati, testati secondo EN347.
Utilizzare dispositivi per la protezione degli occhi conformi a EN 166.
Usare un dispositivo di protezione respiratoria secondo EN140.

Altre condizioni operative che condizionano l''esposizione dei lavoratori

Uso in interno
Uso professionale
Temperatura: Comprende l''uso a temperatura ambiente. 23°C

1.3 Stima dell''esposizione e riferimento alla sua fonte

1.3. CS2: Scenario che contribuisce Lavoratore: Operazioni di miscela - Superfici - Travasare e versare da contenitori - Applicazione manuale - Colori a dito, gessi, adesivi - Riempimento/preparazione di attrezzature da fusti o recipienti (PROC8b, PROC9, PROC26)

Via di esposizione, Impatto sulla salute, Indicatore dell'esposizione	Grado di esposizione	Metodo di calcolo	Rapporto di caratterizzazione del rischio (RCR)
per inalazione, locale, a breve termine	< 1 mg/m³	MEASE	N.d.

Ulteriori informazioni sulla valutazione dell'esposizione:

I dati disponibili sui pericoli non consentono di dedurre un DNEL. per effetti irritanti sulla pelle.

1.4 Guida che consente all'utilizzatore a valle di valutare se opera entro i limiti definiti dallo scenario di esposizione

Indirizzo per la verifica della corrispondenza con lo scenario di esposizione:

In caso vengano adottate ulteriori misure di gestione del rischio/condizioni operative, gli utilizzatori dovrebbero assicurarsi che i rischi vengano limitati quantomeno ad un livello equivalente.

Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlegewerkstoffe, Klebstoffe und Bauprodukte e.V.
Association for the Control of Emissions from Products for Flooring Installation, Adhesives and Building Materials

GEV EMICODE®

Awarding of licence for the use of EMICODE

Licence Number:	2752/11.01.02
For the product	Biocalce Intonaco
Of company	Kerakoll S.p.A.
Due to application date	29.11.2011

With reference to the classification in accordance with the directives as stipulated in § 10 of the GEV trademark constitution

on behalf of the GEV for the above mentioned product as per § 5, section 4 of the GEV trademark constitution is awarded the licence for the use of the GEV trademark



This product meets with the guidelines for the criteria of use listed reverse.
The company is ordinary member of the GEV.

OM025 10.02.2025
valid until 10.02.2030

The Secretary General
Association for the Control of Emissions in Products for Flooring Installation, Adhesives and Building Materials (GEV)
Völklinger Straße 4 · D-40219 Düsseldorf

Requirement guidelines for the awarding of the EMICODE licence

The product mentioned on the front side of the licence has to fulfil among others the following criteria in accordance with the Constitution and the guidelines of the Technical Advisory Board of the GEV:

- The product meets all the legal requirements, especially the chemical laws and their specifications.
- The product is solvent free as specified in clause 2.4 of the “GEV Classification Criteria”, except if it is a surface treatment product. If the product is assigned to a GISCODE product group then this can be labelled.
- A safety data sheet (SDS) according to local law in its respectively valid version is issued for the product.
- Carcinogenic, mutagenic, reprotoxic substances of the categories 1A or 1B are not added during the manufacture of the product.
- The testing of the product is performed in accordance with the GEV Testing Method. VOC determination is performed in a test chamber followed by the Tenax / thermal desorption procedures with subsequent GC/MS analysis.
- The assignment of an EMICODE class is performed according to the following criteria and TVOC/TSVOC concentration levels. The corresponding EMICODE class shall be used to label the product:

1) Installation products, adhesives and construction products

Parameter	EC 1 PLUS	EC 1	EC 2
	max. allowed concentration [µg/m³]		
TVOC after 3 days	≤ 750	≤ 1000	≤ 3000
TVOC after 28 days	≤ 60	≤ 100	≤ 300
TSVOC after 28 days	≤ 40	≤ 50	≤ 100
R value based on German AgBB LCI (NIK) after 28 days	≤ 1	-	-
Sum of non-assessable VOC	≤ 40	-	-
Formaldehyde after 3 days	≤ 50	≤ 50	≤ 50
Acetaldehyde after 3 days	≤ 50	≤ 50	≤ 50
Sum of form- and acetaldehyde	≤ 0.05 ppm	≤ 0.05 ppm	≤ 0.05 ppm
Sum of volatile C1A/C1B after 3 days	< 10	< 10	< 10
Any volatile C1A/C1B after 28 days	< 1	< 1	< 1

2) Products for floor surface treatments for parquet, mineral floors and resilient floorings

Parameter	EC 1 PLUS	EC 1	EC 2
	max. allowed concentration [µg/m³]		
Sum TVOC + TSVOC after 28 days	≤ 100 thereof max. 40 SVOC	≤ 150 thereof max. 50 SVOC	≤ 400 thereof max. 100 SVOC
Formaldehyde after 3 days	≤ 50	≤ 50	≤ 50
Acetaldehyde after 3 days	≤ 50	≤ 50	≤ 50
Any volatile C1A/C1B after 3 days	< 10	< 10	< 10
Any volatile C1A/C1B after 28 days	< 1	< 1	< 1

SEZIONE 1: identificazione della sostanza/miscela e della società/impresa

1.1 Identificatore del prodotto

Nome commerciale	:	Kimicover 601P
Codice UFI:	:	VFE0-T01T-X00W-W0R8

1.2 Usi identificati pertinenti della sostanza o della miscela e usi sconsigliati

Utilizzo del prodotto	:	Rivestimento di poliuretano

1.3 Informazioni sul fornitore della scheda di dati di sicurezza

Nome azienda del fornitore	:	Kimia S.p.A. Via del Rame 73 06134 Perugia
Telefono	:	+39 0755918071
Telefax	:	+39 0755918071
Indirizzo email della persona responsabile del SDS	:	laboratorio@kimia.it

1.4 Numero telefonico di emergenza

CAV Napoli – Azienda Ospedaliera A. Cardarelli - Tel. 0817472870
CAV Firenze - Az.Osp.Careggi U.O. Tossicologia Medica - Tel. 0557947819
CAV Pavia - Centro Naz.le d'informazione Tossicologica - Tel. 038224444
CAV Milano - Ospedale Niguarda Ca' Grande - Tel. 0266101029
CAV Bergamo - Azienda Ospedaliera Papa Giovanni XXIII - Tel. 800883300
CAV Roma - Policlinico Umberto I - Tel. 0649978000
CAV Roma - Policlinico Agostino Gemelli - Tel. 063054343
CAV Foggia - Az. Osp. Universitaria Riuniti - Tel. 0881732326
CAV Roma - Ospedale Pediatrico Bambino Gesù - Tel. 0668593726
CAV Verona - Az. Osp. Universitaria di Borgo Trento - Tel. 800011858

SEZIONE 2: identificazione dei pericoli

2.1 Classificazione della sostanza o della miscela

Classificazione (REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008)

Liquidi infiammabili, Categoria 3	H226: Liquido e vapori infiammabili.
Sensibilizzazione delle vie respiratorie, Categoria 1	H334: Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato.
Sensibilizzazione cutanea, Categoria 1	H317: Può provocare una reazione allergica cutanea.
Cancerogenicità, Categoria 2	H351: Sospettato di provocare il cancro.
Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione singola, Categoria 3, Sistema respiratorio	H335: Può irritare le vie respiratorie.

Pericolo a lungo termine (cronico) per l'ambiente acquatico, Categoria 3	H412: Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

2.2 Elementi dell'etichetta

Etichettatura (REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008)

Pittogrammi di pericolo :



Avvertenza : Pericolo

Indicazioni di pericolo :

H226	Liquido e vapori infiammabili.
H317	Può provocare una reazione allergica cutanea.
H334	Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato.
H335	Può irritare le vie respiratorie.
H351	Sospettato di provocare il cancro.
H412	Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

Consigli di prudenza :

P101	In caso di consultazione di un medico, tenere a disposizione il contenitore o l'etichetta del prodotto.
P102	Tenere fuori dalla portata dei bambini.
Prevenzione:	
P202	Non manipolare prima di avere letto e compreso tutte le avvertenze.
P210	Tenere lontano da fonti di calore, superfici calde, scintille, fiamme libere o altre fonti di accensione. Non fumare.
P261	Evitare di respirare la nebbia o i vapori.
P271	Utilizzare soltanto all'aperto o in luogo ben ventilato.
P280	Indossare guanti/ indumenti protettivi/ proteggere gli occhi/ proteggere il viso.
Reazione:	
P304 + P340 + P312	IN CASO DI INALAZIONE: trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione. In caso di malessere, contattare un CENTRO ANTIVELENI/ un medico.
P308 + P313	IN CASO di esposizione o di possibile esposizione, consultare un medico.
P370 + P378	In caso d'incendio: utilizzare sabbia secca, prodotto chimico secco o schiuma resistente all'alcool per estinguere.

Immagazzinamento:

P405 Conservare sotto chiave.

Eliminazione:

P501 Eliminare il contenuto/contenitore nel rispetto della regolamentazione locale.

Componenti pericolosi da segnalare in etichetta:

nafta solvente (petrolio), aromatica leggera; nafta con basso punto di ebollizione – non specificata
esan-1,2-diilbiscarbammato di bis[2-[2-(1-metiletil)-3-ossazolidinil]etile]
Difenilmetanodiisocianato, isomeri e omologhi
diisocianato di 4,4'-metilendifenile
isocianato di o-(p-isocianatobenzil)fenile
4-morfolincarbaldeide
difenilmetan-4,4'-diisocianato

Etichettatura aggiuntiva

EUH211 Attenzione! In caso di vaporizzazione possono formarsi goccioline respirabili pericolose. Non respirare i vapori o le nebbie.

«A partire dal 24 agosto 2023 l'uso industriale o professionale è consentito solo dopo aver ricevuto una formazione adeguata».
L'uso di questo prodotto può provocare reazioni allergiche nei soggetti già sensibilizzati ai diisocianati.
I soggetti affetti da asma, eczema o problemi della pelle dovrebbero evitare il contatto, incluso il contatto cutaneo, con questo prodotto.
Questo prodotto non dovrebbe essere utilizzato in condizioni di scarsa ventilazione, a meno che non venga utilizzata una maschera protettiva con un idoneo filtro antigas (ad esempio di tipo A1 conforme alla norma EN 14387).

2.3 Altri pericoli

Questa sostanza/miscela non contiene componenti considerati sia persistenti, bioaccumulabili che tossici (PBT), oppure molto persistenti e molto bioaccumulabili (vPvB) a concentrazioni di 0.1% o superiori.

informazioni ecologiche: La sostanza/miscela non contiene componenti considerati aventi proprietà di interferenza endocrina ai sensi dell'articolo 57(f) del REACH o del regolamento delegato (UE) 2017/2100 della Commissione o del regolamento (UE) 2018/605 della Commissione a livelli dello 0,1% o superiori.

informazioni tossicologiche: La sostanza/miscela non contiene componenti considerati aventi proprietà di interferenza endocrina ai sensi dell'articolo 57(f) del REACH o del regolamento delegato (UE) 2017/2100 della Commissione o del regolamento (UE) 2018/605 della Commissione a livelli dello 0,1% o superiori.

SEZIONE 3: composizione/informazioni sugli ingredienti

3.2 Miscele

Componenti

Nome Chimico	N. CAS N. CE Numero di registrazione	Classificazione	Concentrazione (% w/w)
nafta solvente (petrolio), aromatica leggera; nafta con basso punto di ebollizione – non specificata	Non assegnato 918-668-5 01-2119455851-35-XXXX [corresponding group CAS 64742-95-6]	Flam. Liq. 3; H226 STOT SE 3; H336 (Sistema nervoso centrale) STOT SE 3; H335 (Sistema respiratorio) Asp. Tox. 1; H304 Aquatic Chronic 2; H411 EUH066	>= 10 - < 20
Biossido di titanio (> 10 µm)	13463-67-7 236-675-5 01-2119489379-17-XXXX		>= 5 - < 10
esan-1,2-diilbiscarbammato di bis[2-[2-(1-metiletil)-3-ossazolidinil]etile]	59719-67-4 261-879-6 01-2119983487-19-XXXX	Eye Irrit. 2; H319 Skin Sens. 1B; H317 Aquatic Chronic 2; H411	>= 2,5 - < 5
Difenilmetanodiisocianato, isomeri e omologhi	9016-87-9 Non assegnato	Acute Tox. 4; H332 Skin Irrit. 2; H315 Eye Irrit. 2; H319 Resp. Sens. 1; H334 Skin Sens. 1; H317 Carc. 2; H351 STOT SE 3; H335 (Sistema respiratorio) STOT RE 2; H373 limiti di concentrazione specifici Eye Irrit. 2; H319 >= 5 % Resp. Sens. 1; H334 >= 0,1 % Skin Irrit. 2; H315 >= 5 % STOT SE 3; H335 >= 5 %	>= 1 - < 2,5

diisocianato di 4,4'-metilendifenile	101-68-8 202-966-0 01-2119457014-47-XXXX	Acute Tox. 4; H332 Skin Irrit. 2; H315 Eye Irrit. 2; H319 Resp. Sens. 1; H334 Skin Sens. 1; H317 Carc. 2; H351 STOT SE 3; H335 (Sistema respiratorio) STOT RE 2; H373	>= 0,1 - < 1
		limiti di concentrazione specifici Eye Irrit. 2; H319 >= 5 % STOT SE 3; H335 >= 5 % Skin Irrit. 2; H315 >= 5 % Resp. Sens. 1; H334 >= 0,1 %	
		Stima della tossicità acuta Tossicità acuta per inalazione (polvere/nebbia): 1,5 mg/l	
isocianato di o-(p-isocianatobenzil)fenile	5873-54-1 227-534-9 01-2119480143-45-XXXX	Acute Tox. 4; H332 Eye Irrit. 2; H319 STOT SE 3; H335 Skin Irrit. 2; H315 Resp. Sens. 1; H334 Skin Sens. 1; H317 Carc. 2; H351 STOT RE 2; H373	>= 0,1 - < 1
		limiti di concentrazione specifici Eye Irrit. 2; H319 >= 5 % STOT SE 3; H335 >= 5 % Skin Irrit. 2; H315 >= 5 % Resp. Sens. 1; H334 >= 0,1 %	
4-morfolincarbaldeide	4394-85-8 224-518-3 01-2119987993-12-XXXX	Skin Sens. 1; H317	< 1

Diphenyl tolyl phosphate MCS	Non assegnato 945-730-9 01-2119511174-52-XXXX	Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 3; H412	>= 0,025 - < 0,25
difenilmetan-4,4'-diisocianato	2536-05-2 219-799-4 01-2119927323-43-XXXX	Acute Tox. 4; H332 Eye Irrit. 2; H319 STOT SE 3; H335 Skin Irrit. 2; H315 Resp. Sens. 1; H334 Skin Sens. 1; H317 Carc. 2; H351 STOT RE 2; H373	< 0,1
		limiti di concentrazione specifici Eye Irrit. 2; H319 >= 5 % STOT SE 3; H335 >= 5 % Skin Irrit. 2; H315 >= 5 % Resp. Sens. 1; H334 >= 0,1 %	

Per spiegazioni sulle abbreviazioni vedi paragrafo 16.

SEZIONE 4: misure di primo soccorso

4.1 Descrizione delle misure di primo soccorso

Informazione generale : Allontanarsi dall'area di pericolo.
Consultare un medico.
Mostrare questa scheda di sicurezza al medico curante.

Se inalato : Portare all'aria aperta.
In caso di esposizione prolungata, consultare un medico.

In caso di contatto con la pelle : Togliere immediatamente gli indumenti e le scarpe contaminate.
Lavare con sapone e molta acqua.
In caso di persistenza dei disturbi consultare un medico.

In caso di contatto con gli occhi : Rimuovere le lenti a contatto.
Sciacquare tenendo l'occhio ben spalancato.
Qualora persista l'irritazione agli occhi, consultare un medico.

Se ingerito : Non provocare il vomito senza previe istruzioni mediche.
Sciacquare la bocca con acqua.
Non somministrare latte o bevande alcoliche.
Non somministrare alcunchè a persone svenute.

4.2 Principali sintomi ed effetti, sia acuti che ritardati

Sintomi	:	Manifestazione asmatica Tosse Problemi respiratori Reazioni allergiche Per informazioni più dettagliate sugli effetti per la salute e i sintomi, vedere la Sezione 11.
Rischi	:	effetti irritanti effetti sensibilizzanti Può provocare una reazione allergica cutanea. Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato. Può irritare le vie respiratorie. Sospettato di provocare il cancro.

4.3 Indicazione dell'eventuale necessità di consultare immediatamente un medico e di trattamenti speciali

Trattamento	:	Trattare sintomaticamente.

SEZIONE 5: misure di lotta antincendio

5.1 Mezzi di estinzione

Mezzi di estinzione idonei	:	Agente schiumogeno Anidride carbonica (CO2) Polvere chimica
Mezzi di estinzione non idonei	:	Acqua Getto d'acqua abbondante

5.2 Pericoli speciali derivanti dalla sostanza o dalla miscela

Pericoli specifici contro l'incendio	:	Non usare un getto d'acqua in quanto potrebbe disperdere o propagare il fuoco.
Prodotti di combustione pericolosi	:	Non sono noti prodotti di combustione pericolosi

5.3 Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi

Dispositivi di protezione speciali per gli addetti all'estinzione degli incendi	:	In caso di incendio, indossare apparecchio respiratorio con apporto d'aria indipendente.
Ulteriori informazioni	:	Spruzzi d'acqua possono essere usati per raffreddare contenitori chiusi.

SEZIONE 6: misure in caso di rilascio accidentale

6.1 Precauzioni personali, dispositivi di protezione e procedure in caso di emergenza

Precauzioni individuali : Usare i dispositivi di protezione individuali.
Eliminare tutte le sorgenti di combustione.
Negare l'accesso a persone non protette.
Attenti ai vapori addensati che possono formare delle concentrazioni esplosive. I vapori si possono addensare in zone poco elevate.

6.2 Precauzioni ambientali

Precauzioni ambientali : Non scaricare il prodotto nelle fogne.
In caso d'inquinamento di fiumi, laghi o fognature, informare le autorità competenti in conformità alle leggi locali.

6.3 Metodi e materiali per il contenimento e per la bonifica

Metodi di bonifica : Contenere e raccogliere quanto sversato accidentalmente con materiale assorbente non combustibile (come ad esempio sabbia, terra, farina fossile, vermiculite) e porlo in un contenitore per l'eliminazione secondo le direttive locali o nazionali (riferirsi alla sezione 13).

6.4 Riferimento ad altre sezioni

Vedere Sezione 8 per i dispositivi di protezione individuale.

SEZIONE 7: manipolazione e immagazzinamento

7.1 Precauzioni per la manipolazione sicura

Avvertenze per un impiego sicuro : Evitare la formazione di aerosol.
Non eccedere il limite d'esposizione professionale (Cf.Sez.8).
Evitare il contatto con gli occhi, la pelle o gli indumenti.
Vedere Sezione 8 per i dispositivi di protezione individuale.
Le persone con precedenti d'ipersensibilità cutanea o asma, allergie croniche o ricorrenti malattie respiratorie, non dovrebbero essere impiegate in qualsiasi processo nel quale questa miscela sia usata.
Non mangiare, bere e fumare durante il lavoro.
Prendere precauzioni contro le scariche elettrostatiche.
Aprire i contenitori con cautela in quanto il prodotto contenuto potrebbe essere sotto pressione.
Provvedere al fine di evitare scariche di elettricità statica (che potrebbero causare l'accensione dei vapori organici).
Seguire le misure standard di igiene durante la manipolazione di prodotti chimici

Indicazioni contro incendi ed esplosioni : Usare un'attrezzatura a prova di esplosione. Tenere lontano da fonti di calore/ scintille/ fiamme libere/ superfici riscaldate.

Non fumare. Evitare l'accumulazione di cariche elettrostatiche.

Misure di igiene : Manipolare rispettando le buone pratiche di igiene industriale e di sicurezza adeguate. Non mangiare né bere durante l'impiego. Non fumare durante l'impiego. Lavarsi le mani prima delle pause ed alla fine della giornata lavorativa.

7.2 Condizioni per lo stoccaggio sicuro, comprese eventuali incompatibilità

Requisiti del magazzino e dei contenitori : Conservare nel contenitore originale. Tenere il contenitore ermeticamente chiuso in un ambiente secco e ben ventilato. Chiudere accuratamente i contenitori aperti e riporli in posizione verticale per evitare perdite. Osservare le indicazioni sull'etichetta. Conservare secondo le regolamentazioni locali.

Ulteriori informazioni sulla stabilità di conservazione : Nessuna decomposizione se immagazzinato e usato come indicato.

7.3 Usi finali particolari

Usi particolari : La pulizia con solventi polari aprotici deve essere evitata. Consultare la scheda dati prodotto in vigore prima di impiegare il prodotto.

SEZIONE 8: controlli dell'esposizione/della protezione individuale

8.1 Parametri di controllo

Limiti di esposizione professionale

Componenti	N. CAS	Tipo di valore (Tipo di esposizione)	Parametri di controllo *	Base *
diisocianato di 4,4'-metilendifenile	101-68-8	TWA	0,005 ppm	ACGIH

*I valore citati sopra sono conformi alla legislazione in vigore alla data di rilascio di questa scheda di sicurezza.

Livello derivato senza effetto (DNEL) secondo il Regolamento (CE) Num. 1907/2006:

Denominazione della sostanza	Uso finale	Via di esposizione	Potenziali conseguenze sulla salute	Valore
esan-1,2-diilbiscarbammato di bis[2-[2-(1-metiletil)-3-ossazolidinil]etile]	Lavoratori	Inalazione	Effetti sistemici a lungo termine	29,4 mg/m3
	Lavoratori	Contatto con la pelle	Effetti sistemici a lungo termine	16,7 mg/kg
	Consumatori	Inalazione	Effetti sistemici a lungo termine	6,25 mg/m3
	Consumatori	Contatto con la pelle	Effetti sistemici a lungo termine	8,3 mg/kg
	Consumatori	Ingestione	Effetti sistemici a lungo termine	4,2 mg/kg

Concentrazione prevedibile priva di effetti (PNEC) secondo il Regolamento (CE) Num. 1907/2006:

Denominazione della sostanza	Compartimento ambientale	Valore
esan-1,2-diilbiscarbammato di bis[2-[2-(1-metiletil)-3-ossazolidinil]etile]	Acqua dolce	0,0186 mg/l
	Acqua di mare	0,00186 mg/l
	Sedimento di acqua dolce	0,709 mg/kg
	Sedimento marino	0,0709 mg/kg
	Suolo	1,131 mg/kg

8.2 Controlli dell'esposizione

Controlli tecnici idonei

Mantenere le concentrazioni nell'aria al di sotto dei valori standard di esposizione professionale. Assicurare un'adeguata areazione, specialmente in zone chiuse.

Protezione individuale

Protezione degli occhi/ del volto : Occhiali di sicurezza con protezione laterale conformemente alla norma EN166
Bottiglia per il lavaggio oculare con acqua pura

Protezione delle mani : Guanti resistenti ad agenti chimici ed impenetrabili, conformi agli standard approvati, devono sempre essere usati quando vengono maneggiati prodotti chimici. Norma di riferimento EN 374. Seguire le specifiche del produttore.
Adatto per breve periodo o contro gli schizzi
Guanti di gomma butilica/nitrilica (> 0,1 mm)
I guanti contaminati devono essere rimossi
Adatto per esposizione permanente:
Guanti di Viton (0.4 mm)
tempo di fessurazione >30 min.

Protezione della pelle e del corpo : Indumenti di protezione (ex. scarpe di sicurezza secondo EN ISO 20345, indumenti di lavoro a maniche lunghe, pantaloni lunghi). Grembiuli e stivali di gomma di protezione sono ulteriormente consigliati durante le fasi di miscelazione ed agitazione.

Protezione respiratoria : Quando la ventilazione del locale è insufficiente indossare un apparecchio di protezione respiratoria.
La scelta del respiratore deve basarsi sui livelli di esposizione noti o previsti, i rischi del prodotto e i limiti di funzionamento sicuro del respiratore prescelto.
Usare un respiratore su misura ad aria purificata o con presa aria esterna conforme agli standard approvati se la valutazione di un rischio ne indica la necessità.
filtro per vapori organici (Tipo A)
A1: < 1000 ppm; A2: < 5000 ppm; A3: < 10000 ppm
La scelta delle maschere respiratorie (EN 14387) deve basarsi sulle concentrazioni attive conosciute o stimate, sui rischi del prodotto e sui valori limite dell'esposizione professionale della maschera respiratoria individuale. Prevedere una ventilazione adeguata. Ciò può essere ottenuto mediante aspirazione localizzata o da ventilazione generale. (EN 689 - Metodi

per determinare l'esposizione per inalazione). Ciò vale in particolare per la zona di miscelazione / agitazione. In caso questo non sia sufficiente a tenere le concentrazioni al di sotto dei limiti di esposizione, adottare misure di protezione delle vie respiratorie.

Controlli dell'esposizione ambientale

Informazione generale : Non scaricare il prodotto nelle fogne.
In caso d'inquinamento di fiumi, laghi o fognature, informare le autorità competenti in conformità alle leggi locali.

SEZIONE 9: proprietà fisiche e chimiche

9.1 Informazioni sulle proprietà fisiche e chimiche fondamentali

Stato fisico	:	liquido
Colore	:	grigio
Odore	:	simile agli idrocarburi
Punto/intervallo di fusione / Punto di congelamento	:	Nessun dato disponibile
Punto/intervallo di ebollizione	:	> 150 °C
Infiammabilità (solidi, gas)	:	Nessun dato disponibile

Infiammabilità superiore/inferiore o limiti di esplosività

Limite superiore di esplosività / Limite superiore di infiammabilità	:	7 %(V)
Limite inferiore di esplosività / Limite inferiore di infiammabilità	:	0,8 %(V)
Punto di infiammabilità	:	49 °C Metodo: vaso chiuso
Temperatura di autoaccensione	:	Nessun dato disponibile
Temperatura di decomposizione	:	Nessun dato disponibile

pH	:	Non applicabile

Viscosità

Viscosità, cinematica	:	> 20,5 mm2/s (40 °C)

La solubilità/ le solubilità.

Idrosolubilità	:	insolubile
Coefficiente di ripartizione: n-ottanolo/acqua	:	Nessun dato disponibile
Tensione di vapore	:	4,9996 hPa
Densità	:	1,4 g/cm3 (20 °C)
Densità di vapore relativa	:	Nessun dato disponibile
Caratteristiche delle particelle	:	Nessun dato disponibile

9.2 Altre informazioni

Nessun dato disponibile

SEZIONE 10: stabilità e reattività

10.1 Reattività

Non si conosce nessuna reazione pericolosa se usato in condizioni normali.

10.2 Stabilità chimica

Il prodotto è chimicamente stabile.

10.3 Possibilità di reazioni pericolose

Reazioni pericolose	:	Stabile nelle condizioni di stoccaggio raccomandate. I vapori possono formare una miscela esplosiva con l'aria.

10.4 Condizioni da evitare

Condizioni da evitare	:	Calore, fiamme e scintille.

10.5 Materiali incompatibili

Materiali da evitare	:	Nessun dato disponibile

10.6 Prodotti di decomposizione pericolosi

Nessuna decomposizione se immagazzinato e usato come indicato.

SEZIONE 11: informazioni tossicologiche

11.1 Informazioni sulle classi di pericolo definite nel regolamento (CE) n. 1272/2008

Tossicità acuta

Non classificabile in base alle informazioni disponibili.

Componenti:

nafta solvente (petrolio), aromatica leggera; nafta con basso punto di ebollizione — non specificata:

Tossicità acuta per via orale	:	LD50 Orale (Ratto): > 2.000 mg/kg
Tossicità acuta per via cutanea	:	LD50 Dermico (Su coniglio): > 2.000 mg/kg

esan-1,2-diilbiscarbammato di bis[2-[2-(1-metiletil)-3-ossazolidinil]etile]:

Tossicità acuta per via orale	:	LD50 Orale (Ratto): > 5.000 mg/kg
Tossicità acuta per via cutanea	:	LD50 Dermico (Su coniglio): > 2.000 mg/kg

Difenilmetanodiisocianato, isomeri e omologhi:

Tossicità acuta per via orale	:	LD50 Orale (Ratto): > 10.000 mg/kg
Tossicità acuta per inalazione	:	CL50: 1,5 mg/l Tempo di esposizione: 4 h Atmosfera test: polvere/nebbia Metodo: Giudizio competente Valutazione: Il componente/la miscela è moderatamente tossico/a dopo inalazione a breve termine.
Tossicità acuta per via cutanea	:	LD50 Dermico (Su coniglio): > 9.400 mg/kg

diisocianato di 4,4'-metilendifenile:

Tossicità acuta per via orale	:	LD50 Orale (Ratto): > 5.000 mg/kg Metodo: Linee Guida 401 per il Test dell'OECD
Tossicità acuta per inalazione	:	CL50: 1,5 mg/l Tempo di esposizione: 4 h Atmosfera test: polvere/nebbia Metodo: Giudizio competente Stima della tossicità acuta: 1,5 mg/l Atmosfera test: polvere/nebbia Metodo: Metodo di calcolo

Diphenyl tolyl phosphate MCS:

Tossicità acuta per via orale	:	LD50 Orale (Ratto): > 5.000 mg/kg
Tossicità acuta per via cutanea	:	LD50 Dermico (Ratto): > 2.000 mg/kg

Corrosione/irritazione cutanea

Non classificabile in base alle informazioni disponibili.

Componenti:

nafta solvente (petrolio), aromatica leggera; nafta con basso punto di ebollizione — non specificata:

Valutazione	:	L'esposizione ripetuta può provocare secchezza o screpolature della pelle.

Lesioni oculari gravi/irritazioni oculari gravi

Non classificabile in base alle informazioni disponibili.

Sensibilizzazione respiratoria o cutanea

Sensibilizzazione cutanea

Può provocare una reazione allergica cutanea.

Sensibilizzazione delle vie respiratorie

Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato.

Mutagenicità delle cellule germinali

Non classificabile in base alle informazioni disponibili.

Cancerogenicità

Sospettato di provocare il cancro.

Tossicità riproduttiva

Non classificabile in base alle informazioni disponibili.

Tossicità specifica per organi bersaglio (STOT) - esposizione singola

Può irritare le vie respiratorie.

Tossicità specifica per organi bersaglio (STOT) - esposizione ripetuta

Non classificabile in base alle informazioni disponibili.

Tossicità per aspirazione

Non classificabile in base alle informazioni disponibili.

11.2 Informazioni su altri pericoli

Proprietà di interferenza con il sistema endocrino

Prodotto:

Valutazione	:	La sostanza/miscela non contiene componenti considerati aventi proprietà di interferenza endocrina ai sensi dell'articolo 57(f) del REACH o del regolamento delegato (UE) 2017/2100

della Commissione o del regolamento (UE) 2018/605 della Commissione a livelli dello 0,1% o superiori.

SEZIONE 12: informazioni ecologiche

12.1 Tossicità

Componenti:

nafta solvente (petrolio), aromatica leggera; nafta con basso punto di ebollizione — non specificata:

Tossicità per le alghe/piante acquatiche	:	(Pseudokirchneriella subcapitata (alghe cloroficee)): 2,6 - 2,9 mg/l Tempo di esposizione: 72 h

esan-1,2-diilbiscarbammato di bis[2-[2-(1-metiletil)-3-ossazolidinil]etile]:

Tossicità per la daphnia e per altri invertebrati acquatici	:	CE50 (Daphnia magna (Pulce d'acqua grande)): 87,1 mg/l Tempo di esposizione: 48 h
Tossicità per le alghe/piante acquatiche	:	CE50 (Scenedesmus capricornutum (Alghe d'acqua dolce)): 18,6 mg/l Tempo di esposizione: 72 h

Difenilmetanodiisocianato, isomeri e omologhi:

Tossicità per i pesci	:	CL50 (Brachydanio rerio (danio zebrato o pesce zebra)): > 1.000 mg/l Tempo di esposizione: 96 h
Tossicità per le alghe/piante acquatiche	:	CE50 (Desmodesmus subspicatus (alga verde)): > 1.640 mg/l Tempo di esposizione: 72 h

12.2 Persistenza e degradabilità

Nessun dato disponibile

12.3 Potenziale di bioaccumulo

Nessun dato disponibile

12.4 Mobilità nel suolo

Nessun dato disponibile

12.5 Risultati della valutazione PBT e vPvB

Prodotto:

Valutazione	:	Questa sostanza/miscela non contiene componenti considerati sia persistenti, bioaccumulabili che tossici (PBT), oppure molto persistenti e molto bioaccumulabili (vPvB) a concentrazioni di 0.1% o superiori..

12.6 Proprietà di interferenza con il sistema endocrino

Prodotto:

Valutazione : La sostanza/miscela non contiene componenti considerati aventi proprietà di interferenza endocrina ai sensi dell'articolo 57(f) del REACH o del regolamento delegato (UE) 2017/2100 della Commissione o del regolamento (UE) 2018/605 della Commissione a livelli dello 0,1% o superiori.

12.7 Altri effetti avversi

Prodotto:

Informazioni ecologiche supplementari : Un pericolo ambientale non può essere escluso nell'eventualità di una manipolazione o eliminazione non professionale.
Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

SEZIONE 13: considerazioni sullo smaltimento

13.1 Metodi di trattamento dei rifiuti

Prodotto : La generazione di rifiuti dovrebbe essere evitata o minimizzata qualora possibile.
I contenitori vuoti o i rivestimenti possono trattenere dei residui di prodotto.
Non disfarsi del prodotto e del recipiente se non con le dovute precauzioni.
Eliminare i prodotti in eccedenza e non riciclabili tramite un appaltatore autorizzato all'eliminazione di rifiuti.
L'eliminazione di questo prodotto, di soluzioni e di qualsiasi sottoprodotto deve essere eseguita attenendosi sempre ai requisiti della legge sulla protezione dell'ambiente e l'eliminazione dei rifiuti ed ai requisiti delle autorità regionale locali pert
Evitare la dispersione ed il deflusso del materiale versato ed il contatto con terreno, corsi d'acqua, scarichi e fogne.

Catalogo Europeo dei rifiuti : 08 01 11* pitture e vernici di scarto, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose

Contenitori contaminati : 15 01 10* imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze

SEZIONE 14: informazioni sul trasporto

14.1 Numero ONU o numero ID

ADR : UN 1263

IMDG : UN 1263

IATA : UN 1263

14.2 Designazione ufficiale ONU di trasporto

ADR	:	MATERIE SIMILI ALLA PITTURE
IMDG	:	PAINT RELATED MATERIAL
IATA	:	Paint related material

14.3 Classi di pericolo connesso al trasporto

		Classe	Rischi sussidiari
ADR	:	3	
IMDG	:	3	
IATA	:	3	

14.4 Gruppo di imballaggio

ADR

Gruppo di imballaggio	:	III
Codice di classificazione	:	F1
N. di identificazione del pericolo	:	30
Etichette	:	3
Codice di restrizione in galleria	:	(D/E)
Osservazioni	:	Esente in base a 2.2.3.1.5 (VSE, esenzione delle sostanze viscose)

IMDG

Gruppo di imballaggio	:	III
Etichette	:	3
EmS Codice	:	F-E, S-E

IATA (Cargo)

Istruzioni per l'imballaggio (aereo da carico)	:	366
Istruzioni di imballaggio (LQ)	:	Y344
Gruppo di imballaggio	:	III
Etichette	:	Flammable Liquids

IATA (Passeggero)

Istruzioni per l'imballaggio (aereo passeggeri)	:	355
Istruzioni di imballaggio (LQ)	:	Y344
Gruppo di imballaggio	:	III
Etichette	:	Flammable Liquids

14.5 Pericoli per l'ambiente

ADR

Pericoloso per l'ambiente	:	no

IMDG

Inquinante marino	:	no

IATA (Passeggero)

Pericoloso per l'ambiente : no

IATA (Cargo)
Pericoloso per l'ambiente : no

14.6 Precauzioni speciali per gli utilizzatori

La/le classificazione/i di trasporto qui fornite sono a solo scopo informativo e basate esclusivamente sulle proprietà del materiale non confezionato, come descritto nella presente Scheda di sicurezza. Le classificazioni di trasporto possono variare in base alla modalità di trasporto, alle dimensioni delle confezioni e alle variazioni delle normative regionali o nazionali.

14.7 Trasporto marittimo alla rinfusa conformemente agli atti dell'IMO

Non applicabile al prodotto nella sua forma fornita.

SEZIONE 15: informazioni sulla regolamentazione

15.1 Disposizioni legislative e regolamentari su salute, sicurezza e ambiente specifiche per la sostanza o la miscela

Convenzione internazionale sulle armi chimiche (CWC), lista di prodotti chimici precursori e tossici : Non applicabile

REACH Information: Tutte le sostanze contenute nei prodotti sono:
- registrate dai nostri fornitori a monte, e/o
- registrate da noi, e/o
- escluse dal regolamento, e/o
- esentate dalla registrazione.

REACH - Restrizioni in materia di fabbricazione, immissione sul mercato e uso di talune sostanze, miscele e articoli pericolosi (Allegato XVII) : Devono essere considerate le condizioni di restrizione per le seguenti voci:
Numero nell'elenco 3

Difenilmetanodiisocianato, isomeri e omologhi (Numero nell'elenco 74, 56)
diisocianato di 4,4'-metilendifenile (Numero nell'elenco 74, 56)
isocianato di o-(p-isocianatobenzil)fenile (Numero nell'elenco 74, 56)
difenilmetan-4,4'-diisocianato (Numero nell'elenco 74, 56)
acido 1,2-benzendicarbossilico, alchil esteri di-C9-11-ramificati e lineari, arricchiti in C10 (Numero nell'elenco 52)

REACH - Elenco di sostanze estremamente problematiche candidate per l'autorizzazione (Articolo 59). : Nessuno dei componenti è elencato (=> 0.1 %).

REACH - Eelenco delle sostanze soggette ad autorizzazione (Allegato XIV)	:	Non applicabile
Regolamento (CE) n. 1005/2009 sulle sostanze che riducono lo strato di ozono	:	Non applicabile
Regolamento (UE) 2019/1021 relativo agli inquinanti organici persistenti (rifusione)	:	Non applicabile
Regolamento (CE) n. 649/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio sull'esportazione ed importazione di sostanze chimiche pericolose	:	Non applicabile

Seveso III: Direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio sul controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose.

P5c	LIQUIDI INFIAMMABILI
34	Prodotti petroliferi e combustibili alternativi a) benzine e nafte, b) cheroseni (compresi i jet fuel), c) gasoli (compresi i gasoli per autotrazione, i gasoli per riscaldamento e i distillati usati per produrre i gasoli) d) oli combustibili densi e) combustibili alternativi che sono utilizzati per gli stessi scopi e hanno proprietà simili per quanto riguarda l'infiammabilità e i pericoli per l'ambiente dei prodotti di cui alle lettere da a) a d)

Composti organici volatili : Legge sulla tassa incentiva per composti organici volatili (VOCV)
Contenuto di composti organici volatili (COV): 19,48% w/w

Direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 24 novembre 2010 , relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento)
Contenuto di composti organici volatili (COV): 19,97% w/w

Altre legislazioni:

D.Lgs. 9 aprile 2008, n.81 (Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.) e s.m.i.

D.Lgs. 3 aprile 2006, n.152, (norme in materia ambientale) e s.m.i.

D.Lgs. 6 febbraio 2009, n. 21 (Regolamento di esecuzione delle disposizioni di cui al regolamento (CE) n. 648/2004 relativo ai detergenti)

15.2 Valutazione della sicurezza chimica

Per questa miscela non è stato redatto alcun Chemical Safety Assessment (CSA) dal fornitore

SEZIONE 16: altre informazioni

Testo completo delle Dichiarazioni-H

H226	:	Liquido e vapori infiammabili.
H304	:	Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie.
H315	:	Provoca irritazione cutanea.
H317	:	Può provocare una reazione allergica cutanea.
H319	:	Provoca grave irritazione oculare.
H332	:	Nocivo se inalato.
H334	:	Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato.
H335	:	Può irritare le vie respiratorie.
H336	:	Può provocare sonnolenza o vertigini.
H351	:	Sospettato di provocare il cancro.
H373	:	Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.
H373	:	Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta se inalato.
H400	:	Molto tossico per gli organismi acquatici.
H411	:	Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
H412	:	Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

Testo completo di altre abbreviazioni

Acute Tox.	:	Tossicità acuta
Aquatic Acute	:	Pericolo a breve termine (acuto) per l'ambiente acquatico
Aquatic Chronic	:	Pericolo a lungo termine (cronico) per l'ambiente acquatico
Asp. Tox.	:	Pericolo in caso di aspirazione
Carc.	:	Cancerogenicità
Eye Irrit.	:	Irritazione oculare
Flam. Liq.	:	Liquidi infiammabili
Resp. Sens.	:	Sensibilizzazione delle vie respiratorie
Skin Irrit.	:	Irritazione cutanea
Skin Sens.	:	Sensibilizzazione cutanea
STOT RE	:	Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione ripetuta
STOT SE	:	Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione singola
ACGIH	:	USA. ACGIH valori limite di soglia (TLV)
ACGIH / TWA	:	8-ore, media misurata in tempo
ADR	:	Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route
CAS	:	Chemical Abstracts Service
DNEL	:	Derived no-effect level
EC50	:	Half maximal effective concentration
GHS	:	Globally Harmonized System
IATA	:	International Air Transport Association
IMDG	:	International Maritime Code for Dangerous Goods
LD50	:	Median lethal dosis (the amount of a material, given all at once, which causes the death of 50% (one half) of a group of test animals)
LC50	:	Median lethal concentration (concentrations of the chemical in air that kills 50% of the test animals during the observation period)

MARPOL	:	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973 as modified by the Protocol of 1978
OEL	:	Occupational Exposure Limit
PBT	:	Persistent, bioaccumulative and toxic
PNEC	:	Predicted no effect concentration
REACH	:	Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency
SVHC	:	Substances of Very High Concern
vPvB	:	Very persistent and very bioaccumulative

Ulteriori informazioni

Classificazione della miscela:		**Procedura di classificazione:**
Flam. Liq. 3	H226	Basato su dati o valutazione di prodotto
Resp. Sens. 1	H334	Metodo di calcolo
Skin Sens. 1	H317	Metodo di calcolo
Carc. 2	H351	Metodo di calcolo
STOT SE 3	H335	Metodo di calcolo
Aquatic Chronic 3	H412	Metodo di calcolo

Le informazioni contenute in questa Scheda di Sicurezza corrispondono al nostro livello di conoscenza al momento della pubblicazione. Qualsiasi garanzia è esclusa. Si applicano le nostre condizioni generali di vendita. Prima dell'utilizzo consultare la Scheda Tecnica.

Variazione rispetto alla versione precedente !

IT / IT

Scheda di Dati di Sicurezza

Conforme all'Allegato II del REACH - Regolamento (UE) 2020/878

SEZIONE 1. Identificazione della sostanza/miscela e della società/impresa

1.1. Identificatore del prodotto

Denominazione **KIMICOVER FIX MV RESINA da Kg 1.3**
UFI : **29H0-G0TX-2007-R8YD**

1.2. Usi identificati pertinenti della sostanza o della miscela e usi sconsigliati

Descrizione/Utilizzo **Resina bicomponente esente da solventi utilizzata per la preparazione di supporti da impermeabilizzare. Prodotto ad uso esclusivamente professionale.**

Usi Identificati	Industriali	Professionali	Consumo
Uso 2	-	✔	-

1.3. Informazioni sul fornitore della scheda di dati di sicurezza

Ragione Sociale **KIMIA S.P.A.**
Indirizzo **Via del Rame, 73**
Località e Stato **06134 Perugia (PG)**
Italia

tel. +39 075 5918071

fax +39 075 5913378

e-mail della persona competente,

responsabile della scheda dati di sicurezza **laboratorio@kimia.it**

1.4. Numero telefonico di emergenza

Per informazioni urgenti rivolgersi a **++39 075 5918071 (supporto tecnico - dal lunedì al venerdì dalle 8.00-12.30; 14.00-17.45)**

Numeri telefonici dei principali Centri Antiveleni italiani (attivi 24/24 ore)
Centro antiveleni, Azienda ospedaliera "Antonio Cardarelli", III Servizio di anestesia e rianimazione, via Antonio Cardarelli 9, Napoli - Tel. 081 5453333
Centro antiveleni, Azienda ospedaliera universitaria Careggi, U.O. Tossicologia medica, via Largo Brambilla 3, Firenze - Tel. 055 7947819
Centro antiveleni, Centro nazionale d'informazione tossicologica, IRCCS Fondazione Salvatore Maugeri Clinica del lavoro e della riabilitazione, via Salvatore Maugeri 10, Pavia - Tel. 0382 24444
Centro antiveleni, Azienda ospedaliera Niguarda Ca' Granda, piazza Ospedale Maggiore 3, Milano - Tel. 02 66101029
Centro antiveleni, Azienda ospedaliera "Papa Giovanni XXIII", Tossicologia clinica, Dipartimento di farmacia clinica e farmacologia, piazza OMS 1, Bergamo - Tel. 800 883300
Centro antiveleni Policlinico "Umberto I", PRGM tossicologia d'urgenza, viale del Policlinico 155, Roma - Tel. 06 49978000
Centro antiveleni del Policlinico "Agostino Gemelli", Servizio di tossicologia clinica, largo Agostino Gemelli 8, Roma - Tel. 06 3054343
Centro antiveleni, Azienda ospedaliera universitaria Riuniti, viale Luigi Pinto 1, Foggia - Tel. 800 183459
Centro antiveleni, Ospedale pediatrico Bambino Gesù, Dipartimento emergenza e accettazione DEA, piazza Sant'Onofrio 4, Roma - Tel. 06 68593726
Centro antiveleni dell'Azienda ospedaliera universitaria integrata (AOUI) di Verona sede di Borgo Trento, piazzale Aristide Stefani, 1 - 37126 Verona - Tel. 800 011858

SEZIONE 2. Identificazione dei pericoli

2.1. Classificazione della sostanza o della miscela

Il prodotto è classificato pericoloso ai sensi delle disposizioni di cui al Regolamento (CE) 1272/2008 (CLP) (e successive modifiche ed adeguamenti). Il

prodotto pertanto richiede una scheda dati di sicurezza conforme alle disposizioni del Regolamento (UE) 2020/878.
Eventuali informazioni aggiuntive riguardanti i rischi per la salute e/o l'ambiente sono riportate alle sez. 11 e 12 della presente scheda.

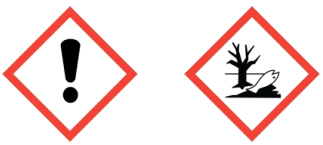
Classificazione e indicazioni di pericolo:

Irritazione oculare, categoria 2	H319	Provoca grave irritazione oculare.
Irritazione cutanea, categoria 2	H315	Provoca irritazione cutanea.
Sensibilizzazione cutanea, categoria 1A	H317	Può provocare una reazione allergica cutanea.
Pericoloso per l`ambiente acquatico, tossicità cronica, categoria 2	H411	Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

2.2. Elementi dell`etichetta

Etichettatura di pericolo ai sensi del Regolamento (CE) 1272/2008 (CLP) e successive modifiche ed adeguamenti.

Pittogrammi di pericolo:



Avvertenze: Attenzione

Indicazioni di pericolo:

H319 Provoca grave irritazione oculare.

H315 Provoca irritazione cutanea.

H317 Può provocare una reazione allergica cutanea.

H411 Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

EUH205 Contiene componenti epossidici. Può provocare una reazione allergica.

Consigli di prudenza:

P280 Indossare guanti protettivi e proteggere gli occhi / il viso.

P273 Non disperdere nell`ambiente.

P391 Raccogliere il materiale fuoriuscito.

P261 Evitare di respirare la polvere / i fumi / i gas / la nebbia / i vapori / gli aerosol.

P333+P313 In caso di irritazione o eruzione della pelle: consultare un medico.

P337+P313 Se l`irritazione degli occhi persiste, consultare un medico.

Contiene: 2,2-bis-[4-(2,3-epossipropossi)fenil]-propano
ossirano, mono[(C12-14-alchilossi)metil] derivati
Reaction mass of 2,2'-[methylenebis(2,1-phenyleneoxymethylene)]bis(oxirane) and 2,2'-[methylenebis(4,1-phenyleneoxymethylene)]bis(oxirane) and 2-({
2-[4-(oxiran-2-ylmethoxy)benzyl]phenoxy}

methyl)oxirane

2.3. Altri pericoli

In base ai dati disponibili, il prodotto non contiene sostanze PBT o vPvB in percentuale ≥ a 0,1%.

Il prodotto non contiene sostanze aventi proprietà di interferenza con il sistema endocrino in concentrazione ≥ 0,1%.

SEZIONE 3. Composizione/informazioni sugli ingredienti

3.2. Miscele

Contiene:

Identificazione	x = Conc. %	Classificazione 1272/2008 (CLP)
2,2-bis-[4-(2,3-epossipropossi)fenil]-propano		
INDEX 603-073-00-2	50 ≤ x < 100	Eye Irrit. 2 H319, Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2 H411
CE 216-823-5		Skin Irrit. 2 H315: ≥ 5%, Eye Irrit. 2 H319: ≥ 5%
CAS 1675-54-3		
ossirano, mono[(C12-14-alchilossi)metil] derivati		
INDEX 603-103-00-4	10 ≤ x < 30	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317
CE 271-846-8		
CAS 68609-97-2		
Reaction mass of 2,2'-[methylenebis(2,1-phenyleneoxymethylene)]bis(oxirane) and 2,2'-[methylenebis(4,1-phenyleneoxymethylene)]bis(oxirane) and 2-({ 2-[4-(oxiran-2-ylmethoxy)benzyl]phenoxy} methyl)oxirane		
INDEX -	10 ≤ x < 25	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1A H317, Aquatic Chronic 2 H411
CE 701-263-0		
CAS -		

Il testo completo delle indicazioni di pericolo (H) è riportato alla sezione 16 della scheda.

SEZIONE 4. Misure di primo soccorso

4.1. Descrizione delle misure di primo soccorso

OCCHI: Eliminare eventuali lenti a contatto. Lavarsi immediatamente ed abbondantemente con acqua per almeno 15 minuti, aprendo bene le palpebre. Consultare un medico se il problema persiste.
PELLE: Togliersi di dosso gli abiti contaminati. Lavarsi immediatamente ed abbondantemente con acqua. Se l'irritazione persiste, consultare un medico. Lavare gli indumenti contaminati prima di riutilizzarli.
INALAZIONE: Portare il soggetto all'aria aperta. Se la respirazione è difficoltosa, chiamare subito un medico.
INGESTIONE: Consultare subito un medico. Indurre il vomito solo su indicazione del medico. Non somministrare nulla per via orale se il soggetto è incosciente e se non autorizzati dal medico.

4.2. Principali sintomi ed effetti, sia acuti che ritardati

Non sono note informazioni specifiche su sintomi ed effetti provocati dal prodotto.

4.3. Indicazione dell`eventuale necessità di consultare immediatamente un medico e di trattamenti speciali

Informazioni non disponibili

SEZIONE 5. Misure di lotta antincendio

5.1. Mezzi di estinzione

MEZZI DI ESTINZIONE IDONEI
I mezzi di estinzione sono quelli tradizionali: anidride carbonica, schiuma, polvere ed acqua nebulizzata.
MEZZI DI ESTINZIONE NON IDONEI
Nessuno in particolare.

5.2. Pericoli speciali derivanti dalla sostanza o dalla miscela

PERICOLI DOVUTI ALL'ESPOSIZIONE IN CASO DI INCENDIO
Evitare di respirare i prodotti di combustione.

5.3. Raccomandazioni per gli addetti all`estinzione degli incendi

INFORMAZIONI GENERALI
Raffreddare con getti d'acqua i contenitori per evitare la decomposizione del prodotto e lo sviluppo di sostanze potenzialmente pericolose per la salute. Indossare sempre l'equipaggiamento completo di protezione antincendio. Raccogliere le acque di spegnimento che non devono essere scaricate nelle fognature. Smaltire l'acqua contaminata usata per l'estinzione ed il residuo dell'incendio secondo le norme vigenti.
EQUIPAGGIAMENTO
Indumenti normali per la lotta al fuoco, come un autorespiratore ad aria compressa a circuito aperto (EN 137), completo antifiamma (EN469), guanti antifiamma (EN 659) e stivali per Vigili del Fuoco (HO A29 oppure A30).

SEZIONE 6. Misure in caso di rilascio accidentale

6.1. Precauzioni personali, dispositivi di protezione e procedure in caso di emergenza

Bloccare la perdita se non c'è pericolo.
Indossare adeguati dispositivi di protezione (compresi i dispositivi di protezione individuale di cui alla sezione 8 della scheda dati di sicurezza) onde prevenire contaminazioni della pelle, degli occhi e degli indumenti personali. Queste indicazioni sono valide sia per gli addetti alle lavorazioni che per gli interventi in emergenza.

6.2. Precauzioni ambientali

Impedire che il prodotto penetri nelle fognature, nelle acque superficiali, nelle falde freatiche.

6.3. Metodi e materiali per il contenimento e per la bonifica

Aspirare il prodotto fuoriuscito in recipiente idoneo. Valutare la compatibilità del recipiente da utilizzare con il prodotto, verificando la sezione 10. Assorbire il rimanente con materiale assorbente inerte.
Provvedere ad una sufficiente areazione del luogo interessato dalla perdita. Lo smaltimento del materiale contaminato deve essere effettuato conformemente alle disposizioni del punto 13.

6.4. Riferimento ad altre sezioni

Eventuali informazioni riguardanti la protezione individuale e lo smaltimento sono riportate alle sezioni 8 e 13.

SEZIONE 7. Manipolazione e immagazzinamento

7.1. Precauzioni per la manipolazione sicura

Manipolare il prodotto dopo aver consultato tutte le altre sezioni di questa scheda di sicurezza. Evitare la dispersione del prodotto nell'ambiente. Non mangiare, nè bere, nè fumare durante l'impiego. Togliere gli indumenti contaminati e i dispositivi di protezione prima di accedere alle zone in cui si mangia.

7.2. Condizioni per lo stoccaggio sicuro, comprese eventuali incompatibilità

Conservare solo nel contenitore originale. Conservare i recipienti chiusi, in luogo ben ventilato, al riparo dai raggi solari diretti. Conservare i contenitori lontano da eventuali materiali incompatibili, verificando la sezione 10.

7.3. Usi finali particolari

Informazioni non disponibili

SEZIONE 8. Controlli dell'esposizione/della protezione individuale

8.1. Parametri di controllo

Informazioni non disponibili

8.2. Controlli dell`esposizione

Considerato che l'utilizzo di misure tecniche adeguate dovrebbe sempre avere la priorità rispetto agli equipaggiamenti di protezione personali, assicurare una buona ventilazione nel luogo di lavoro tramite un'efficace aspirazione locale.
Per la scelta degli equipaggiamenti protettivi personali chiedere eventualmente consiglio ai propri fornitori di sostanze chimiche.
I dispositivi di protezione individuali devono riportare la marcatura CE che attesta la loro conformità alle norme vigenti.

Prevedere doccia di emergenza con vaschetta visoculare.

PROTEZIONE DELLE MANI
Proteggere le mani con guanti da lavoro di categoria III.
Per la scelta definitiva del materiale dei guanti da lavoro (rif. norma EN 374) si devono considerare: compatibilità, degradazione, tempo di rottura e permeazione.
Nel caso di preparati la resistenza dei guanti da lavoro agli agenti chimici deve essere verificata prima dell'utilizzo in quanto non prevedibile. I guanti hanno un tempo di usura che dipende dalla durata e dalla modalità d`uso.

PROTEZIONE DELLA PELLE
Indossare abiti da lavoro con maniche lunghe e calzature di sicurezza per uso professionale di categoria II (rif. Regolamento 2016/425 e norma EN ISO 20344). Lavarsi con acqua e sapone dopo aver rimosso gli indumenti protettivi.

PROTEZIONE DEGLI OCCHI
Si consiglia di indossare occhiali protettivi ermetici (rif. norma EN 166).

PROTEZIONE RESPIRATORIA
In caso di superamento del valore di soglia (es. TLV-TWA) della sostanza o di una o più delle sostanze presenti nel prodotto, si consiglia di indossare una maschera con filtro di tipo A la cui classe (1, 2 o 3) dovrà essere scelta in relazione alla concentrazione limite di utilizzo. (rif. norma EN 14387). Nel caso fossero presenti gas o vapori di natura diversa e/o gas o vapori con particelle (aerosol, fumi, nebbie, ecc.) occorre prevedere filtri di tipo combinato.
L`utilizzo di mezzi di protezione delle vie respiratorie è necessario in caso le misure tecniche adottate non siano sufficienti per limitare l`esposizione del lavoratore ai valori di soglia presi in considerazione. La protezione offerta dalle maschere è comunque limitata.
Nel caso in cui la sostanza considerata sia inodore o la sua soglia olfattiva sia superiore al relativo TLV-TWA e in caso di emergenza, indossare un autorespiratore ad aria compressa a circuito aperto (rif. norma EN 137) oppure un respiratore a presa d'aria esterna (rif. norma EN 138). Per la corretta scelta del dispositivo di protezione delle vie respiratorie, fare riferimento alla norma EN 529.

CONTROLLI DELL`ESPOSIZIONE AMBIENTALE
Le emissioni da processi produttivi, comprese quelle da apparecchiature di ventilazione dovrebbero essere controllate ai fini del rispetto della normativa di tutela ambientale.

I residui del prodotto non devono essere scaricati senza controllo nelle acque di scarico o nei corsi d`acqua.

SEZIONE 9. Proprietà fisiche e chimiche

9.1. Informazioni sulle proprietà fisiche e chimiche fondamentali

Proprietà	Valore	Informazioni
Stato Fisico	liquido	
Colore	giallo paglierino	
Odore	lieve	
Punto di fusione o di congelamento	non disponibile	
Punto di ebollizione iniziale	> 200 °C	
Infiammabilità	non disponibile	
Limite inferiore esplosività	non disponibile	
Limite superiore esplosività	non disponibile	
Punto di infiammabilità	> 150 °C	
Temperatura di autoaccensione	non disponibile	
Temperatura di decomposizione	non disponibile	
pH	7	Metodo:pH (in disperzione acquosa, 10%)
Viscosità cinematica	non disponibile	
Solubilità	leggermente solubile	
Coefficiente di ripartizione: n-ottanolo/acqua	non disponibile	
Tensione di vapore	non disponibile	
Densità e/o Densità relativa	1,12	
Densità di vapore relativa	non disponibile	
Caratteristiche delle particelle	non applicabile	

9.2. Altre informazioni

9.2.1. Informazioni relative alle classi di pericoli fisici

Informazioni non disponibili

9.2.2. Altre caratteristiche di sicurezza

Proprietà esplosive	non applicabile
Proprietà ossidanti	non applicabile

SEZIONE 10. Stabilità e reattività

10.1. Reattività

Non vi sono particolari pericoli di reazione con altre sostanze nelle normali condizioni di impiego.

10.2. Stabilità chimica

Il prodotto è stabile nelle normali condizioni di impiego e di stoccaggio.

10.3. Possibilità di reazioni pericolose

In condizioni di uso e stoccaggio normali non sono prevedibili reazioni pericolose.

10.4. Condizioni da evitare

Nessuna in particolare. Attenersi tuttavia alle usuali cautele nei confronti dei prodotti chimici.

10.5. Materiali incompatibili

Informazioni non disponibili

10.6. Prodotti di decomposizione pericolosi

Informazioni non disponibili

SEZIONE 11. Informazioni tossicologiche

11.1. Informazioni sulle classi di pericolo definite nel Regolamento (CE) n. 1272/2008

Metabolismo, cinetica, meccanismo di azione e altre informazioni

Informazioni non disponibili

Informazioni sulle vie probabili di esposizione

Informazioni non disponibili

Effetti immediati, ritardati e ed effetti cronici derivanti da esposizioni a breve e lungo termine

Informazioni non disponibili

Effetti interattivi

Informazioni non disponibili

TOSSICITÀ ACUTA

ATE (Inalazione) della miscela:	Non classificato (nessun componente rilevante)
ATE (Orale) della miscela:	Non classificato (nessun componente rilevante)
ATE (Cutanea) della miscela:	Non classificato (nessun componente rilevante)

CORROSIONE CUTANEA / IRRITAZIONE CUTANEA

Provoca irritazione cutanea

GRAVI DANNI OCULARI / IRRITAZIONE OCULARE

Provoca grave irritazione oculare

SENSIBILIZZAZIONE RESPIRATORIA O CUTANEA

Sensibilizzante per la pelle

MUTAGENICITÀ SULLE CELLULE GERMINALI

Non risponde ai criteri di classificazione per questa classe di pericolo

CANCEROGENICITÀ

Non risponde ai criteri di classificazione per questa classe di pericolo

TOSSICITÀ PER LA RIPRODUZIONE

Non risponde ai criteri di classificazione per questa classe di pericolo

TOSSICITÀ SPECIFICA PER ORGANI BERSAGLIO (STOT) - ESPOSIZIONE SINGOLA

Non risponde ai criteri di classificazione per questa classe di pericolo

TOSSICITÀ SPECIFICA PER ORGANI BERSAGLIO (STOT) - ESPOSIZIONE RIPETUTA

Non risponde ai criteri di classificazione per questa classe di pericolo

PERICOLO IN CASO DI ASPIRAZIONE

Non risponde ai criteri di classificazione per questa classe di pericolo

11.2. Informazioni su altri pericoli

In base ai dati disponibili, il prodotto non contiene sostanze elencate nelle principali liste europee di potenziali o sospetti interferenti endocrini con effetti sulla salute umana oggetto di valutazione.

SEZIONE 12. Informazioni ecologiche

Il prodotto è da considerarsi come pericoloso per l'ambiente e presenta tossicità per gli organismi acquatici con effetti negativi a lungo termine per l'ambiente acquatico.

12.1. Tossicità

Informazioni non disponibili

12.2. Persistenza e degradabilità

Informazioni non disponibili

12.3. Potenziale di bioaccumulo

Informazioni non disponibili

12.4. Mobilità nel suolo

Informazioni non disponibili

12.5. Risultati della valutazione PBT e vPvB

In base ai dati disponibili, il prodotto non contiene sostanze PBT o vPvB in percentuale ≥ a 0,1%.

12.6. Proprietà di interferenza con il sistema endocrino

In base ai dati disponibili, il prodotto non contiene sostanze elencate nelle principali liste europee di potenziali o sospetti interferenti endocrini con effetti sull`ambiente oggetto di valutazione.

12.7. Altri effetti avversi

Informazioni non disponibili

SEZIONE 13. Considerazioni sullo smaltimento

13.1. Metodi di trattamento dei rifiuti

Riutilizzare, se possibile. I residui del prodotto sono da considerare rifiuti speciali pericolosi. La pericolosità dei rifiuti che contengono in parte questo prodotto deve essere valutata in base alle disposizioni legislative vigenti.
Lo smaltimento deve essere affidato ad una società autorizzata alla gestione dei rifiuti, nel rispetto della normativa nazionale ed eventualmente locale.

Il trasporto dei rifiuti può essere soggetto all`ADR.
IMBALLAGGI CONTAMINATI
Gli imballaggi contaminati devono essere inviati a recupero o smaltimento nel rispetto delle norme nazionali sulla gestione dei rifiuti.

SEZIONE 14. Informazioni sul trasporto

14.1. Numero ONU o numero ID

ADR / RID, IMDG, IATA: 3082

ADR / RID: Se trasportato in imballaggi semplici o interni di capacità ≤ 5Kg o 5L, il prodotto non è sottoposto alle disposizioni ADR/RID, come previsto dalla Disposizione Speciale 375.

IMDG: Se trasportato in imballaggi semplici o interni di capacità ≤ 5Kg o 5L, il prodotto non è sottoposto alle disposizioni dell`IMDG Code, come previsto dalla Sezione 2.10.2.7.

IATA: Se trasportato in imballaggi semplici o interni di capacità ≤ 5Kg o 5L, il prodotto non è sottoposto alle altre disposizioni IATA, come previsto dalla Disposizione Speciale A197.

14.2. Designazione ufficiale ONU di trasporto

ADR / RID: MATERIA PERICOLOSA PER L'AMBIENTE, LIQUIDA, N.A.S. (2,2-bis-[4-(2,3-epossipropossi)fenil]-propano; Reaction mass of 2,2'-[methylenebis(2,1-phenyleneoxymethylene)]bis(oxirane) and 2,2'-[methylenebis(4,1-phenyleneoxymethylene)]bis(oxirane) and 2-({ 2-[4-(oxiran-2-ylmethoxy)benzyl]phenoxy} methyl)oxirane)

IMDG: ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE, LIQUID, N.O.S. (bis-[4-(2,3-epoxipropoxi)phenyl]propane; Reaction Mass of 2,2 '-[Methylenebis (2,1-Phenyleneoxxythylene)] Bis (Oxirane) and 2,2'-[Methylenebis (4.1-PhenyleneoxyMethylene)] Bis (Oxirane) and 2-({ 2- [4- (Oxiran-2-Ylmethoxy) Benzyl] Phenoxy} Methyl) Oxirane)

IATA: ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE, LIQUID, N.O.S. (bis-[4-(2,3-epoxipropoxi)phenyl]propane; Reaction Mass of 2,2 '-[Methylenebis (2,1-Phenyleneoxxythylene)] Bis (Oxirane) and 2,2'-[Methylenebis (4.1-PhenyleneoxyMethylene)] Bis (Oxirane) and 2-({ 2- [4- (Oxiran-2-Ylmethoxy) Benzyl] Phenoxy} Methyl) Oxirane)

14.3. Classi di pericolo connesso al trasporto

ADR / RID: Classe: 9 Etichetta: 9

IMDG: Classe: 9 Etichetta: 9

IATA: Classe: 9 Etichetta: 9





14.4. Gruppo d'imballaggio

ADR / RID, IMDG, IATA: III

14.5. Pericoli per l`ambiente

ADR / RID: Pericoloso per l'Ambiente

IMDG: Inquinante Marino




IATA:	Pericoloso per l'Ambiente	

14.6. Precauzioni speciali per gli utilizzatori

ADR / RID:	HIN - Kemler: 90	Quantità Limitate: 5 L	Codice di restrizione in galleria: (-)
	Disposizione speciale: -		
IMDG:	EMS: F-A, S-F	Quantità Limitate: 5 L	
IATA:	Cargo:	Quantità massima: 450 L	Istruzioni Imballo: 964
	Passeggeri:	Quantità massima: 450 L	Istruzioni Imballo: 964
	Disposizione speciale:	A97, A158, A197, A215	

14.7. Trasporto marittimo alla rinfusa conformemente agli atti dell`IMO

Informazione non pertinente

SEZIONE 15. Informazioni sulla regolamentazione

15.1. Disposizioni legislative e regolamentari su salute, sicurezza e ambiente specifiche per la sostanza o la miscela

Categoria Seveso - Direttiva 2012/18/UE: E2

Restrizioni relative al prodotto o alle sostanze contenute secondo l'Allegato XVII Regolamento (CE) 1907/2006

Prodotto

Punto	3

Sostanze contenute

Punto	75

Regolamento (UE) 2019/1148 - relativo all'immissione sul mercato e all'uso di precursori di esplosivi

non applicabile

Sostanze in Candidate List (Art. 59 REACH)

In base ai dati disponibili, il prodotto non contiene sostanze SVHC in percentuale ≥ a 0,1%.

Sostanze soggette ad autorizzazione (Allegato XIV REACH)

Nessuna

Sostanze soggette ad obbligo di notifica di esportazione Regolamento (UE) 649/2012:

Nessuna

Sostanze soggette alla Convenzione di Rotterdam:

Nessuna

Sostanze soggette alla Convenzione di Stoccolma:

Nessuna

Controlli Sanitari

I lavoratori esposti a questo agente chimico pericoloso per la salute devono essere sottoposti alla sorveglianza sanitaria effettuata secondo le disposizioni dell'art. 41 del D.Lgs. 81 del 9 aprile 2008 salvo che il rischio per la sicurezza e la salute del lavoratore sia stato valutato irrilevante, secondo quanto previsto dall'art. 224 comma 2.

15.2. Valutazione della sicurezza chimica

Non è stata elaborata una valutazione di sicurezza chimica per la miscela / per le sostanze indicate in sezione 3.

SEZIONE 16. Altre informazioni

Testo delle indicazioni di pericolo (H) citate alle sezioni 2-3 della scheda:

Eye Irrit. 2	Irritazione oculare, categoria 2
Skin Irrit. 2	Irritazione cutanea, categoria 2
Skin Sens. 1	Sensibilizzazione cutanea, categoria 1
Skin Sens. 1A	Sensibilizzazione cutanea, categoria 1A
Aquatic Chronic 2	Pericoloso per l`ambiente acquatico, tossicità cronica, categoria 2
H319	Provoca grave irritazione oculare.
H315	Provoca irritazione cutanea.
H317	Può provocare una reazione allergica cutanea.
H411	Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
EUH205	Contiene componenti epossidici. Può provocare una reazione allergica.

LEGENDA:
- ADR: Accordo europeo per il trasporto delle merci pericolose su strada
- CAS: Numero del Chemical Abstract Service
- CE: Numero identificativo in ESIS (archivio europeo delle sostanze esistenti)
- CLP: Regolamento (CE) 1272/2008
- DNEL: Livello derivato senza effetto
- EC50: Concentrazione che dà effetto al 50% della popolazione soggetta a test
- EmS: Emergency Schedule
- GHS: Sistema armonizzato globale per la classificazione e la etichettatura dei prodotti chimici
- IATA DGR: Regolamento per il trasporto di merci pericolose della Associazione internazionale del trasporto aereo
- IC50: Concentrazione di immobilizzazione del 50% della popolazione soggetta a test
- IMDG: Codice marittimo internazionale per il trasporto delle merci pericolose
- IMO: International Maritime Organization
- INDEX: Numero identificativo nell`Allegato VI del CLP
- LC50: Concentrazione letale 50%
- LD50: Dose letale 50%
- OEL: Livello di esposizione occupazionale
- PBT: Persistente, bioaccumulante e tossico secondo il REACH
- PEC: Concentrazione ambientale prevedibile

- PEL: Livello prevedibile di esposizione
- PNEC: Concentrazione prevedibile priva di effetti
- REACH: Regolamento (CE) 1907/2006
- RID: Regolamento per il trasporto internazionale di merci pericolose su treno
- STA: Stima Tossicità Acuta
- TLV: Valore limite di soglia
- TLV CEILING: Concentrazione che non deve essere superata durante qualsiasi momento dell`esposizione lavorativa.
- TWA: Limite di esposizione medio pesato
- TWA STEL: Limite di esposizione a breve termine
- VOC: Composto organico volatile
- vPvB: Molto persistente e molto bioaccumulante secondo il REACH
- WGK: Classe di pericolosità acquatica (Germania).

BIBLIOGRAFIA GENERALE:
1. Regolamento (CE) 1907/2006 del Parlamento Europeo (REACH)
2. Regolamento (CE) 1272/2008 del Parlamento Europeo (CLP)
3. Regolamento (UE) 2020/878 (All. II Regolamento REACH)
4. Regolamento (CE) 790/2009 del Parlamento Europeo (I Atp. CLP)
5. Regolamento (UE) 286/2011 del Parlamento Europeo (II Atp. CLP)
6. Regolamento (UE) 618/2012 del Parlamento Europeo (III Atp. CLP)
7. Regolamento (UE) 487/2013 del Parlamento Europeo (IV Atp. CLP)
8. Regolamento (UE) 944/2013 del Parlamento Europeo (V Atp. CLP)
9. Regolamento (UE) 605/2014 del Parlamento Europeo (VI Atp. CLP)
10. Regolamento (UE) 2015/1221 del Parlamento Europeo (VII Atp. CLP)
11. Regolamento (UE) 2016/918 del Parlamento Europeo (VIII Atp. CLP)
12. Regolamento (UE) 2016/1179 (IX Atp. CLP)
13. Regolamento (UE) 2017/776 (X Atp. CLP)
14. Regolamento (UE) 2018/669 (XI Atp. CLP)
15. Regolamento (UE) 2019/521 (XII Atp. CLP)
16. Regolamento delegato (UE) 2018/1480 (XIII Atp. CLP)
17. Regolamento (UE) 2019/1148
18. Regolamento delegato (UE) 2020/217 (XIV Atp. CLP)
19. Regolamento delegato (UE) 2020/1182 (XV Atp. CLP)
20. Regolamento delegato (UE) 2021/643 (XVI Atp. CLP)
21. Regolamento delegato (UE) 2021/849 (XVII Atp. CLP)
22. Regolamento delegato (UE) 2022/692 (XVIII Atp. CLP)
- The Merck Index. - 10th Edition
- Handling Chemical Safety
- INRS - Fiche Toxicologique (toxicological sheet)
- Patty - Industrial Hygiene and Toxicology
- N.I. Sax - Dangerous properties of Industrial Materials-7, 1989 Edition
- Sito Web IFA GESTIS
- Sito Web Agenzia ECHA
- Banca dati di modelli di SDS di sostanze chimiche - Ministero della Salute e Istituto Superiore di Sanità

Nota per l`utilizzatore:
Le informazioni contenute in questa scheda si basano sulle conoscenze disponibili presso di noi alla data dell`ultima versione. L`utilizzatore deve assicurarsi della idoneità e completezza delle informazioni in relazione allo specifico uso del prodotto.
Non si deve interpretare tale documento come garanzia di alcuna proprietà specifica del prodotto.
Poichè l'uso del prodotto non cade sotto il nostro diretto controllo, è obbligo dell'utilizzatore osservare sotto la propria responsabilità le leggi e le disposizioni vigenti in materia di igiene e sicurezza. Non si assumono responsabilità per usi impropri.
Fornire adeguata formazione al personale addetto all`utilizzo di prodotti chimici.
METODI DI CALCOLO DELLA CLASSIFICAZIONE
Pericoli chimico fisici: La classificazione del prodotto è stata derivata dai criteri stabiliti dal Regolamento CLP Allegato I Parte 2. I metodi di valutazione delle proprietà chimico fisiche sono riportati in sezione 9.
Pericoli per la salute: La classificazione del prodotto è basata sui metodi di calcolo di cui all'Allegato I del CLP Parte 3, salvo che sia diversamente indicato in sezione 11.
Pericoli per l`ambiente: La classificazione del prodotto è basata sui metodi di calcolo di cui all'Allegato I del CLP Parte 4, salvo che sia diversamente indicato in sezione 12.

Modifiche rispetto alla revisione precedente
Sono state apportate variazioni alle seguenti sezioni:
03 / 14.

Scheda di Dati di Sicurezza

Conforme all'Allegato II del REACH - Regolamento (UE) 2020/878

SEZIONE 1. Identificazione della sostanza/miscela e della società/impresa

1.1. Identificatore del prodotto

Denominazione **KIMICOVER FIX MV INDURENTE da Kg 4.7**
UFI : **R8K0-40Q2-300M-Y4CV**

1.2. Usi identificati pertinenti della sostanza o della miscela e usi sconsigliati

Descrizione/Utilizzo **Resina bicomponente esente da solventi utilizzata per la preparazione di supporti da impermeabilizzare. Prodotto ad uso esclusivamente professionale.**

Usi Identificati	Industriali	Professionali	Consumo
Uso 2	-	✔	-

1.3. Informazioni sul fornitore della scheda di dati di sicurezza

Ragione Sociale **KIMIA S.P.A.**
Indirizzo **Via del Rame, 73**
Località e Stato **06134 Perugia (PG)**
Italia

tel. +39 075 5918071

fax +39 075 5913378

e-mail della persona competente,

responsabile della scheda dati di sicurezza **laboratorio@kimia.it**

1.4. Numero telefonico di emergenza

Per informazioni urgenti rivolgersi a **++39 075 5918071 (supporto tecnico - dal lunedì al venerdì dalle 8.00-12.30; 14.00-17.45)**

Numeri telefonici dei principali Centri Antiveleni italiani (attivi 24/24 ore)
Centro antiveleni, Azienda ospedaliera "Antonio Cardarelli", III Servizio di anestesia e rianimazione, via Antonio Cardarelli 9, Napoli - Tel. 081 5453333
Centro antiveleni, Azienda ospedaliera universitaria Careggi, U.O. Tossicologia medica, via Largo Brambilla 3, Firenze - Tel. 055 7947819
Centro antiveleni, Centro nazionale d'informazione tossicologica, IRCCS Fondazione Salvatore Maugeri Clinica del lavoro e della riabilitazione, via Salvatore Maugeri 10, Pavia - Tel. 0382 24444
Centro antiveleni, Azienda ospedaliera Niguarda Ca' Granda, piazza Ospedale Maggiore 3, Milano - Tel. 02 66101029
Centro antiveleni, Azienda ospedaliera "Papa Giovanni XXIII", Tossicologia clinica, Dipartimento di farmacia clinica e farmacologia, piazza OMS 1, Bergamo - Tel. 800 883300
Centro antiveleni Policlinico "Umberto I", PRGM tossicologia d'urgenza, viale del Policlinico 155, Roma - Tel. 06 49978000
Centro antiveleni del Policlinico "Agostino Gemelli", Servizio di tossicologia clinica, largo Agostino Gemelli 8, Roma - Tel. 06 3054343
Centro antiveleni, Azienda ospedaliera universitaria Riuniti, viale Luigi Pinto 1, Foggia - Tel. 800 183459
Centro antiveleni, Ospedale pediatrico Bambino Gesù, Dipartimento emergenza e accettazione DEA, piazza Sant'Onofrio 4, Roma - Tel. 06 68593726
Centro antiveleni dell'Azienda ospedaliera universitaria integrata (AOUI) di Verona sede di Borgo Trento, piazzale Aristide Stefani, 1 - 37126 Verona - Tel. 800 011858

SEZIONE 2. Identificazione dei pericoli

2.1. Classificazione della sostanza o della miscela

Il prodotto è classificato pericoloso ai sensi delle disposizioni di cui al Regolamento (CE) 1272/2008 (CLP) (e successive modifiche ed adeguamenti). Il

prodotto pertanto richiede una scheda dati di sicurezza conforme alle disposizioni del Regolamento (UE) 2020/878.
Eventuali informazioni aggiuntive riguardanti i rischi per la salute e/o l'ambiente sono riportate alle sez. 11 e 12 della presente scheda.

Classificazione e indicazioni di pericolo:

Corrosione cutanea, categoria 1C	H314	Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari.
Lesioni oculari gravi, categoria 1	H318	Provoca gravi lesioni oculari.
Sensibilizzazione cutanea, categoria 1	H317	Può provocare una reazione allergica cutanea.
Pericoloso per l`ambiente acquatico, tossicità cronica, categoria 3	H412	Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

2.2. Elementi dell`etichetta

Etichettatura di pericolo ai sensi del Regolamento (CE) 1272/2008 (CLP) e successive modifiche ed adeguamenti.

Pittogrammi di pericolo:



Avvertenze: Pericolo

Indicazioni di pericolo:

H314 Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari.

H317 Può provocare una reazione allergica cutanea.

H412 Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

Consigli di prudenza:

P260 Non respirare la polvere.

P305+P351+P338 IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare.

P303+P361+P353 IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE (o con i capelli): togliersi di dosso immediatamente tutti gli indumenti contaminati. Sciacquare la pelle [o fare una doccia].

P280 Indossare guanti / indumenti protettivi e proteggere gli occhi / il viso.

P310 Contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI / un medico.

P264 Lavare accuratamente le mani dopo l`uso.

Contiene: REACTION PRODUCTS OF DI-, TRI- AND TETRA-PROPOXYLATED propane-1,2-diol with ammonia
Amines, polyethylenepoly-, tetraethylenepentamine fraction
Polyamine Adduct

VOC (Direttiva 2004/42/CE) :

Primer.

VOC espressi in g/litro di prodotto pronto all'uso :	30,00
Limite massimo :	30,00

2.3. Altri pericoli

In base ai dati disponibili, il prodotto non contiene sostanze PBT o vPvB in percentuale ≥ a 0,1%.

Il prodotto non contiene sostanze aventi proprietà di interferenza con il sistema endocrino in concentrazione ≥ 0,1%.

SEZIONE 3. Composizione/informazioni sugli ingredienti

3.2. Miscele

Contiene:

Identificazione	x = Conc. %	Classificazione 1272/2008 (CLP)
Polyamine Adduct		
INDEX -	9 ≤ x < 30	Skin Sens. 1 H317
CE 943-281-3		
CAS -		
OSSIDO DI FERRO(III)		
INDEX -	5 ≤ x < 9	Eye Irrit. 2 H319, Skin Irrit. 2 H315, STOT SE 3 H335
CE 215-168-2		
CAS 1309-37-1		
REACTION PRODUCTS OF DI-, TRI- AND TETRA-PROPOXYLATED propane-1,2-diol with ammonia		
INDEX -	1 ≤ x < 3	Skin Corr. 1C H314, Eye Dam. 1 H318, Aquatic Chronic 3 H412
CE 618-561-0		
CAS 9046-10-0		
Amines, polyethylenepoly-, tetraethylenepentamine fraction		
INDEX -	1 ≤ x < 2,5	Acute Tox. 4 H312, Skin Corr. 1B H314, Eye Dam. 1 H318, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2 H411
CE 292-587-7		STA Cutanea: 1100 mg/kg
CAS 90640-66-7		

Il testo completo delle indicazioni di pericolo (H) è riportato alla sezione 16 della scheda.

SEZIONE 4. Misure di primo soccorso

4.1. Descrizione delle misure di primo soccorso

OCCHI: Eliminare eventuali lenti a contatto. Lavarsi immediatamente ed abbondantemente con acqua per almeno 30/60 minuti, aprendo bene le palpebre. Consultare subito un medico.
PELLE: Togliersi di dosso gli abiti contaminati. Farsi immediatamente la doccia. Consultare subito un medico.
INGESTIONE: Far bere acqua nella maggior quantità possibile. Consultare subito un medico. Non indurre il vomito se non espressamente autorizzati dal medico.
INALAZIONE: Chiamare subito un medico. Portare il soggetto all'aria aperta, lontano dal luogo dell'incidente. Se la respirazione cessa, praticare la respirazione artificiale. Adottare precauzioni adeguate per il soccorritore.

4.2. Principali sintomi ed effetti, sia acuti che ritardati

Non sono note informazioni specifiche su sintomi ed effetti provocati dal prodotto.

4.3. Indicazione dell`eventuale necessità di consultare immediatamente un medico e di trattamenti speciali

Informazioni non disponibili

SEZIONE 5. Misure di lotta antincendio

5.1. Mezzi di estinzione

MEZZI DI ESTINZIONE IDONEI
I mezzi di estinzione sono quelli tradizionali: anidride carbonica, schiuma, polvere ed acqua nebulizzata.
MEZZI DI ESTINZIONE NON IDONEI
Nessuno in particolare.

5.2. Pericoli speciali derivanti dalla sostanza o dalla miscela

PERICOLI DOVUTI ALL'ESPOSIZIONE IN CASO DI INCENDIO
Evitare di respirare i prodotti di combustione.

5.3. Raccomandazioni per gli addetti all`estinzione degli incendi

INFORMAZIONI GENERALI
Raffreddare con getti d'acqua i contenitori per evitare la decomposizione del prodotto e lo sviluppo di sostanze potenzialmente pericolose per la salute. Indossare sempre l'equipaggiamento completo di protezione antincendio. Raccogliere le acque di spegnimento che non devono essere scaricate nelle fognature. Smaltire l'acqua contaminata usata per l'estinzione ed il residuo dell'incendio secondo le norme vigenti.
EQUIPAGGIAMENTO
Indumenti normali per la lotta al fuoco, come un autorespiratore ad aria compressa a circuito aperto (EN 137), completo antifiamma (EN469), guanti antifiamma (EN 659) e stivali per Vigili del Fuoco (HO A29 oppure A30).

SEZIONE 6. Misure in caso di rilascio accidentale

6.1. Precauzioni personali, dispositivi di protezione e procedure in caso di emergenza

Bloccare la perdita se non c'è pericolo.
Indossare adeguati dispositivi di protezione (compresi i dispositivi di protezione individuale di cui alla sezione 8 della scheda dati di sicurezza) onde prevenire contaminazioni della pelle, degli occhi e degli indumenti personali. Queste indicazioni sono valide sia per gli addetti alle lavorazioni che per gli interventi in emergenza.

6.2. Precauzioni ambientali

Impedire che il prodotto penetri nelle fognature, nelle acque superficiali, nelle falde freatiche.

6.3. Metodi e materiali per il contenimento e per la bonifica

Aspirare il prodotto fuoriuscito in recipiente idoneo. Valutare la compatibilità del recipiente da utilizzare con il prodotto, verificando la sezione 10. Assorbire il rimanente con materiale assorbente inerte.
Provvedere ad una sufficiente areazione del luogo interessato dalla perdita. Lo smaltimento del materiale contaminato deve essere effettuato conformemente alle disposizioni del punto 13.

6.4. Riferimento ad altre sezioni

Eventuali informazioni riguardanti la protezione individuale e lo smaltimento sono riportate alle sezioni 8 e 13.

SEZIONE 7. Manipolazione e immagazzinamento

7.1. Precauzioni per la manipolazione sicura

Manipolare il prodotto dopo aver consultato tutte le altre sezioni di questa scheda di sicurezza. Evitare la dispersione del prodotto nell'ambiente. Non mangiare, nè bere, nè fumare durante l'impiego. Togliere gli indumenti contaminati e i dispositivi di protezione prima di accedere alle zone in cui si mangia.

7.2. Condizioni per lo stoccaggio sicuro, comprese eventuali incompatibilità

Conservare solo nel contenitore originale. Conservare i recipienti chiusi, in luogo ben ventilato, al riparo dai raggi solari diretti. Conservare i contenitori lontano da eventuali materiali incompatibili, verificando la sezione 10.

7.3. Usi finali particolari

Informazioni non disponibili

SEZIONE 8. Controlli dell'esposizione/della protezione individuale

8.1. Parametri di controllo

Riferimenti normativi:

ESP	España	Límites de exposición profesional para agentes químicos en España 2021
FRA	France	Valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France. ED 984 - INRS
GRC	Ελλάδα	Π.Δ. 26/2020 (ΦΕΚ 50/Α` 6.3.2020) Εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις των οδηγιών 2017/2398/ΕΕ, 2019/130/ΕΕ και 2019/983/ΕΕ «για την τροποποίηση της οδηγίας 2004/37/ΕΚ ``σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους ή μεταλλαξιγόνους παράγοντες κατά την εργασία``»
HRV	Hrvatska	Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o zaštiti radnika od izloženosti opasnimkemikalijama na radu, graničnim vrijednostima izloženosti i biološkim graničnim vrijednostima (NN 1/2021)
GBR	United Kingdom	EH40/2005 Workplace exposure limits (Fourth Edition 2020)
	TLV-ACGIH	ACGIH 2022

OSSIDO DI FERRO(III)

Valore limite di soglia

Tipo	Stato	TWA/8h		STEL/15min		Note / Osservazioni	
		mg/m3	ppm	mg/m3	ppm		
VLA	ESP	5					Polvo-Humos, como Fe
VLEP	FRA	5					En Fe
TLV	GRC	10		10			
GVI/KGVI	HRV	5		10			Kao Fe
GVI/KGVI	HRV	10				INALAB	Kao Fe
GVI/KGVI	HRV	4				RESPIR	Kao Fe
WEL	GBR	10				INALAB	
WEL	GBR	4				RESPIR	
TLV-ACGIH		5				RESPIR	

Legenda:

(C) = CEILING ; INALAB = Frazione Inalabile ; RESPIR = Frazione Respirabile ; TORAC = Frazione Toracica.

8.2. Controlli dell`esposizione

Considerato che l'utilizzo di misure tecniche adeguate dovrebbe sempre avere la priorità rispetto agli equipaggiamenti di protezione personali, assicurare una buona ventilazione nel luogo di lavoro tramite un'efficace aspirazione locale.
Per la scelta degli equipaggiamenti protettivi personali chiedere eventualmente consiglio ai propri fornitori di sostanze chimiche.
I dispositivi di protezione individuali devono riportare la marcatura CE che attesta la loro conformità alle norme vigenti.

Prevedere doccia di emergenza con vaschetta visoculare.

PROTEZIONE DELLE MANI
Proteggere le mani con guanti da lavoro di categoria III.
Per la scelta definitiva del materiale dei guanti da lavoro (rif. norma EN 374) si devono considerare: compatibilità, degradazione, tempo di rottura e permeazione.
Nel caso di preparati la resistenza dei guanti da lavoro agli agenti chimici deve essere verificata prima dell'utilizzo in quanto non prevedibile. I guanti hanno un tempo di usura che dipende dalla durata e dalla modalità d`uso.

PROTEZIONE DELLA PELLE
Indossare abiti da lavoro con maniche lunghe e calzature di sicurezza per uso professionale di categoria II (rif. Regolamento 2016/425 e norma EN ISO 20344). Lavarsi con acqua e sapone dopo aver rimosso gli indumenti protettivi.

PROTEZIONE DEGLI OCCHI
Si consiglia di indossare occhiali protettivi ermetici (rif. norma EN 166).

PROTEZIONE RESPIRATORIA
In caso di superamento del valore di soglia (es. TLV-TWA) della sostanza o di una o più delle sostanze presenti nel prodotto, si consiglia di indossare una maschera con filtro di tipo A la cui classe (1, 2 o 3) dovrà essere scelta in relazione alla concentrazione limite di utilizzo. (rif. norma EN 14387). Nel caso fossero presenti gas o vapori di natura diversa e/o gas o vapori con particelle (aerosol, fumi, nebbie, ecc.) occorre prevedere filtri di tipo combinato.
L`utilizzo di mezzi di protezione delle vie respiratorie è necessario in caso le misure tecniche adottate non siano sufficienti per limitare l`esposizione del lavoratore ai valori di soglia presi in considerazione. La protezione offerta dalle maschere è comunque limitata.
Nel caso in cui la sostanza considerata sia inodore o la sua soglia olfattiva sia superiore al relativo TLV-TWA e in caso di emergenza, indossare un autorespiratore ad aria compressa a circuito aperto (rif. norma EN 137) oppure un respiratore a presa d'aria esterna (rif. norma EN 138). Per la corretta scelta del dispositivo di protezione delle vie respiratorie, fare riferimento alla norma EN 529.

CONTROLLI DELL`ESPOSIZIONE AMBIENTALE
Le emissioni da processi produttivi, comprese quelle da apparecchiature di ventilazione dovrebbero essere controllate ai fini del rispetto della normativa di tutela ambientale.

I residui del prodotto non devono essere scaricati senza controllo nelle acque di scarico o nei corsi d`acqua.

SEZIONE 9. Proprietà fisiche e chimiche

9.1. Informazioni sulle proprietà fisiche e chimiche fondamentali

Proprietà	Valore	Informazioni
Stato Fisico	liquido denso	
Colore	rosso	
Odore	caratteristico	
Punto di fusione o di congelamento	non disponibile	
Punto di ebollizione iniziale	non disponibile	
Infiammabilità	non disponibile	
Limite inferiore esplosività	non disponibile	
Limite superiore esplosività	non disponibile	

Punto di infiammabilità	> 60 °C	
Temperatura di autoaccensione	non disponibile	
Temperatura di decomposizione	non disponibile	
pH	11	Metodo:pH (in disperzione acquosa, 10%)
Viscosità cinematica	non disponibile	
Solubilità	solubile	
Coefficiente di ripartizione: n-ottanolo/acqua	non disponibile	
Tensione di vapore	non disponibile	
Densità e/o Densità relativa	non disponibile	
Densità di vapore relativa	non disponibile	
Caratteristiche delle particelle	non applicabile	

9.2. Altre informazioni

9.2.1. Informazioni relative alle classi di pericoli fisici

Informazioni non disponibili

9.2.2. Altre caratteristiche di sicurezza

VOC (Direttiva 2010/75/UE)

Proprietà esplosive	non applicabile
Proprietà ossidanti	non applicabile

SEZIONE 10. Stabilità e reattività

10.1. Reattività

Non vi sono particolari pericoli di reazione con altre sostanze nelle normali condizioni di impiego.

10.2. Stabilità chimica

Il prodotto è stabile nelle normali condizioni di impiego e di stoccaggio.

10.3. Possibilità di reazioni pericolose

In condizioni di uso e stoccaggio normali non sono prevedibili reazioni pericolose.

10.4. Condizioni da evitare

Nessuna in particolare. Attenersi tuttavia alle usuali cautele nei confronti dei prodotti chimici.

10.5. Materiali incompatibili

Informazioni non disponibili

10.6. Prodotti di decomposizione pericolosi

Informazioni non disponibili

SEZIONE 11. Informazioni tossicologiche

In mancanza di dati tossicologici sperimentali sul prodotto stesso, gli eventuali pericoli del prodotto per la salute sono stati valutati in base alle proprietà delle sostanze contenute, secondo i criteri previsti dalla normativa di riferimento per la classificazione.
Considerare perciò la concentrazione delle singole sostanze pericolose eventualmente citate in sez. 3, per valutare gli effetti tossicologici derivanti dall`esposizione al prodotto.

11.1. Informazioni sulle classi di pericolo definite nel Regolamento (CE) n. 1272/2008

Metabolismo, cinetica, meccanismo di azione e altre informazioni

Informazioni non disponibili

Informazioni sulle vie probabili di esposizione

Informazioni non disponibili

Effetti immediati, ritardati e ed effetti cronici derivanti da esposizioni a breve e lungo termine

Informazioni non disponibili

Effetti interattivi

Informazioni non disponibili

TOSSICITÀ ACUTA

ATE (Inalazione) della miscela:	Non classificato (nessun componente rilevante)
ATE (Orale) della miscela:	Non classificato (nessun componente rilevante)
ATE (Cutanea) della miscela:	>2000 mg/kg

REACTION PRODUCTS OF DI-, TRI- AND TETRA-PROPOXYLATED propane-1,2-diol with ammonia

LD50 (Cutanea):	2980 mg/kg su coniglio
LD50 (Orale):	2885,3 mg/kg ratto
LC50 (Inalazione vapori):	> 0,74 mg/l ratto

carbonato di calcio massiccio con titolo di CaCO3 99% (39,6% come Ca).

LD50 (Orale):	> 5000 mg/kg rat

Amines, polyethylenepoly-, tetraethylenepentamine fraction

STA (Cutanea): 1100 mg/kg stima dalla tabella 3.1.2 dell`Allegato I del CLP
(dato utilizzato per il calcolo della stima della tossicità acuta della miscela)

CORROSIONE CUTANEA / IRRITAZIONE CUTANEA

Corrosivo per la pelle

GRAVI DANNI OCULARI / IRRITAZIONE OCULARE

Provoca gravi lesioni oculari

SENSIBILIZZAZIONE RESPIRATORIA O CUTANEA

Sensibilizzante per la pelle

MUTAGENICITÀ SULLE CELLULE GERMINALI

Non risponde ai criteri di classificazione per questa classe di pericolo

CANCEROGENICITÀ

Non risponde ai criteri di classificazione per questa classe di pericolo

TOSSICITÀ PER LA RIPRODUZIONE

Non risponde ai criteri di classificazione per questa classe di pericolo

TOSSICITÀ SPECIFICA PER ORGANI BERSAGLIO (STOT) - ESPOSIZIONE SINGOLA

Non risponde ai criteri di classificazione per questa classe di pericolo

TOSSICITÀ SPECIFICA PER ORGANI BERSAGLIO (STOT) - ESPOSIZIONE RIPETUTA

Non risponde ai criteri di classificazione per questa classe di pericolo

PERICOLO IN CASO DI ASPIRAZIONE

Non risponde ai criteri di classificazione per questa classe di pericolo

11.2. Informazioni su altri pericoli

In base ai dati disponibili, il prodotto non contiene sostanze elencate nelle principali liste europee di potenziali o sospetti interferenti endocrini con effetti sulla salute umana oggetto di valutazione.

SEZIONE 12. Informazioni ecologiche

Il prodotto è da considerarsi come pericoloso per l'ambiente e presenta nocività per gli organismi acquatici con effetti negativi a lungo termine per l'ambiente acquatico.

12.1. Tossicità

REACTION PRODUCTS OF DI-, TRI- AND TETRA-PROPOXYLATED propane-1,2-diol with ammonia

LC50 - Pesci	> 15 mg/l/96h Trota iridea
EC50 - Crostacei	80 mg/l/48h
NOEC Cronica Pesci	15 mg/l - 96h Trota iridea

12.2. Persistenza e degradabilità

OSSIDO DI FERRO(III)

Solubilità in acqua	< 0,001 mg/l

Degradabilità: dato non disponibile

12.3. Potenziale di bioaccumulo

Informazioni non disponibili

12.4. Mobilità nel suolo

Informazioni non disponibili

12.5. Risultati della valutazione PBT e vPvB

In base ai dati disponibili, il prodotto non contiene sostanze PBT o vPvB in percentuale ≥ a 0,1%.

12.6. Proprietà di interferenza con il sistema endocrino

In base ai dati disponibili, il prodotto non contiene sostanze elencate nelle principali liste europee di potenziali o sospetti interferenti endocrini con effetti sull`ambiente oggetto di valutazione.

12.7. Altri effetti avversi

Informazioni non disponibili

SEZIONE 13. Considerazioni sullo smaltimento

13.1. Metodi di trattamento dei rifiuti

Riutilizzare, se possibile. I residui del prodotto sono da considerare rifiuti speciali pericolosi. La pericolosità dei rifiuti che contengono in parte questo prodotto deve essere valutata in base alle disposizioni legislative vigenti.
Lo smaltimento deve essere affidato ad una società autorizzata alla gestione dei rifiuti, nel rispetto della normativa nazionale ed eventualmente locale.
Il trasporto dei rifiuti può essere soggetto all`ADR.
IMBALLAGGI CONTAMINATI
Gli imballaggi contaminati devono essere inviati a recupero o smaltimento nel rispetto delle norme nazionali sulla gestione dei rifiuti.

SEZIONE 14. Informazioni sul trasporto

14.1. Numero ONU o numero ID

ADR / RID, IMDG, IATA: 3267

14.2. Designazione ufficiale ONU di trasporto

ADR / RID:	LIQUIDO ORGANICO CORROSIVO, BASICO, N.A.S. (REACTION PRODUCTS OF DI-, TRI- AND TETRA-PROPOXYLATED propane-1,2-diol with ammonia; Amines, polyethylenepoly-, tetraethylenepentamine fraction)
IMDG:	CORROSIVE LIQUID, BASIC, ORGANIC, N.O.S. (REACTION PRODUCTS OF DI-, TRI- AND TETRA-PROPOXYLATED propane-1,2-diol with ammonia; Amines, polyethylenepoly-, tetraethylenepentamine fraction)
IATA:	CORROSIVE LIQUID, BASIC, ORGANIC, N.O.S. (REACTION PRODUCTS OF DI-, TRI- AND TETRA-PROPOXYLATED propane-1,2-diol with ammonia; Amines, polyethylenepoly-, tetraethylenepentamine fraction)

14.3. Classi di pericolo connesso al trasporto

ADR / RID:	Classe: 8	Etichetta: 8
IMDG:	Classe: 8	Etichetta: 8
IATA:	Classe: 8	Etichetta: 8



14.4. Gruppo d'imballaggio

ADR / RID, IMDG, IATA: III

14.5. Pericoli per l`ambiente

ADR / RID:	NO
IMDG:	NO
IATA:	NO

14.6. Precauzioni speciali per gli utilizzatori

ADR / RID:	HIN - Kemler: 80	Quantità Limitate: 5 L	Codice di restrizione in galleria: (E)
	Disposizione speciale: -		
IMDG:	EMS: F-A, S-B	Quantità Limitate: 5 L	
IATA:	Cargo:	Quantità massima: 60 L	Istruzioni Imballo: 856
	Passeggeri:	Quantità massima: 5 L	Istruzioni Imballo: 852
	Disposizione speciale:	A3, A803	

14.7. Trasporto marittimo alla rinfusa conformemente agli atti dell`IMO

Informazione non pertinente

SEZIONE 15. Informazioni sulla regolamentazione

15.1. Disposizioni legislative e regolamentari su salute, sicurezza e ambiente specifiche per la sostanza o la miscela

Categoria Seveso - Direttiva 2012/18/UE: Nessuna

Restrizioni relative al prodotto o alle sostanze contenute secondo l'Allegato XVII Regolamento (CE) 1907/2006

Prodotto

Punto	3

Sostanze contenute

Punto	75

Regolamento (UE) 2019/1148 - relativo all'immissione sul mercato e all'uso di precursori di esplosivi

non applicabile

Sostanze in Candidate List (Art. 59 REACH)

In base ai dati disponibili, il prodotto non contiene sostanze SVHC in percentuale ≥ a 0,1%.

Sostanze soggette ad autorizzazione (Allegato XIV REACH)

Nessuna

Sostanze soggette ad obbligo di notifica di esportazione Regolamento (UE) 649/2012:

Nessuna

Sostanze soggette alla Convenzione di Rotterdam:

Nessuna

Sostanze soggette alla Convenzione di Stoccolma:

Nessuna

Controlli Sanitari

I lavoratori esposti a questo agente chimico pericoloso per la salute devono essere sottoposti alla sorveglianza sanitaria effettuata secondo le disposizioni dell'art. 41 del D.Lgs. 81 del 9 aprile 2008 salvo che il rischio per la sicurezza e la salute del lavoratore sia stato valutato irrilevante, secondo quanto previsto dall'art. 224 comma 2.

VOC (Direttiva 2004/42/CE) :

Primer.

15.2. Valutazione della sicurezza chimica

Non è stata elaborata una valutazione di sicurezza chimica per la miscela / per le sostanze indicate in sezione 3.

SEZIONE 16. Altre informazioni

Testo delle indicazioni di pericolo (H) citate alle sezioni 2-3 della scheda:

Acute Tox. 4	Tossicità acuta, categoria 4
Skin Corr. 1B	Corrosione cutanea, categoria 1B
Skin Corr. 1C	Corrosione cutanea, categoria 1C
Eye Dam. 1	Lesioni oculari gravi, categoria 1
Eye Irrit. 2	Irritazione oculare, categoria 2
Skin Irrit. 2	Irritazione cutanea, categoria 2
STOT SE 3	Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione singola, categoria 3
Skin Sens. 1	Sensibilizzazione cutanea, categoria 1
Aquatic Chronic 2	Pericoloso per l`ambiente acquatico, tossicità cronica, categoria 2
Aquatic Chronic 3	Pericoloso per l`ambiente acquatico, tossicità cronica, categoria 3
H312	Nocivo per contatto con la pelle.
H314	Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari.
H318	Provoca gravi lesioni oculari.
H319	Provoca grave irritazione oculare.
H315	Provoca irritazione cutanea.
H335	Può irritare le vie respiratorie.
H317	Può provocare una reazione allergica cutanea.
H411	Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
H412	Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

LEGENDA:
- ADR: Accordo europeo per il trasporto delle merci pericolose su strada
- CAS: Numero del Chemical Abstract Service
- CE: Numero identificativo in ESIS (archivio europeo delle sostanze esistenti)
- CLP: Regolamento (CE) 1272/2008
- DNEL: Livello derivato senza effetto
- EC50: Concentrazione che dà effetto al 50% della popolazione soggetta a test
- EmS: Emergency Schedule

- GHS: Sistema armonizzato globale per la classificazione e la etichettatura dei prodotti chimici
- IATA DGR: Regolamento per il trasporto di merci pericolose della Associazione internazionale del trasporto aereo
- IC50: Concentrazione di immobilizzazione del 50% della popolazione soggetta a test
- IMDG: Codice marittimo internazionale per il trasporto delle merci pericolose
- IMO: International Maritime Organization
- INDEX: Numero identificativo nell`Allegato VI del CLP
- LC50: Concentrazione letale 50%
- LD50: Dose letale 50%
- OEL: Livello di esposizione occupazionale
- PBT: Persistente, bioaccumulante e tossico secondo il REACH
- PEC: Concentrazione ambientale prevedibile
- PEL: Livello prevedibile di esposizione
- PNEC: Concentrazione prevedibile priva di effetti
- REACH: Regolamento (CE) 1907/2006
- RID: Regolamento per il trasporto internazionale di merci pericolose su treno
- STA: Stima Tossicità Acuta
- TLV: Valore limite di soglia
- TLV CEILING: Concentrazione che non deve essere superata durante qualsiasi momento dell`esposizione lavorativa.
- TWA: Limite di esposizione medio pesato
- TWA STEL: Limite di esposizione a breve termine
- VOC: Composto organico volatile
- vPvB: Molto persistente e molto bioaccumulante secondo il REACH
- WGK: Classe di pericolosità acquatica (Germania).

BIBLIOGRAFIA GENERALE:

1. Regolamento (CE) 1907/2006 del Parlamento Europeo (REACH)
2. Regolamento (CE) 1272/2008 del Parlamento Europeo (CLP)
3. Regolamento (UE) 2020/878 (All. II Regolamento REACH)
4. Regolamento (CE) 790/2009 del Parlamento Europeo (I Atp. CLP)
5. Regolamento (UE) 286/2011 del Parlamento Europeo (II Atp. CLP)
6. Regolamento (UE) 618/2012 del Parlamento Europeo (III Atp. CLP)
7. Regolamento (UE) 487/2013 del Parlamento Europeo (IV Atp. CLP)
8. Regolamento (UE) 944/2013 del Parlamento Europeo (V Atp. CLP)
9. Regolamento (UE) 605/2014 del Parlamento Europeo (VI Atp. CLP)
10. Regolamento (UE) 2015/1221 del Parlamento Europeo (VII Atp. CLP)
11. Regolamento (UE) 2016/918 del Parlamento Europeo (VIII Atp. CLP)
12. Regolamento (UE) 2016/1179 (IX Atp. CLP)
13. Regolamento (UE) 2017/776 (X Atp. CLP)
14. Regolamento (UE) 2018/669 (XI Atp. CLP)
15. Regolamento (UE) 2019/521 (XII Atp. CLP)
16. Regolamento delegato (UE) 2018/1480 (XIII Atp. CLP)
17. Regolamento (UE) 2019/1148
18. Regolamento delegato (UE) 2020/217 (XIV Atp. CLP)
19. Regolamento delegato (UE) 2020/1182 (XV Atp. CLP)
20. Regolamento delegato (UE) 2021/643 (XVI Atp. CLP)
21. Regolamento delegato (UE) 2021/849 (XVII Atp. CLP)
22. Regolamento delegato (UE) 2022/692 (XVIII Atp. CLP)
- The Merck Index. - 10th Edition
- Handling Chemical Safety
- INRS - Fiche Toxicologique (toxicological sheet)
- Patty - Industrial Hygiene and Toxicology
- N.I. Sax - Dangerous properties of Industrial Materials-7, 1989 Edition
- Sito Web IFA GESTIS
- Sito Web Agenzia ECHA
- Banca dati di modelli di SDS di sostanze chimiche - Ministero della Salute e Istituto Superiore di Sanità

Nota per l`utilizzatore:

Le informazioni contenute in questa scheda si basano sulle conoscenze disponibili presso di noi alla data dell`ultima versione. L`utilizzatore deve assicurarsi della idoneità e completezza delle informazioni in relazione allo specifico uso del prodotto.

Non si deve interpretare tale documento come garanzia di alcuna proprietà specifica del prodotto.

Poichè l'uso del prodotto non cade sotto il nostro diretto controllo, è obbligo dell'utilizzatore osservare sotto la propria responsabilità le leggi e le disposizioni vigenti in materia di igiene e sicurezza. Non si assumono responsabilità per usi impropri.

Fornire adeguata formazione al personale addetto all`utilizzo di prodotti chimici.

METODI DI CALCOLO DELLA CLASSIFICAZIONE
Pericoli chimico fisici: La classificazione del prodotto è stata derivata dai criteri stabiliti dal Regolamento CLP Allegato I Parte 2. I metodi di valutazione delle proprietà chimico fisiche sono riportati in sezione 9.
Pericoli per la salute: La classificazione del prodotto è basata sui metodi di calcolo di cui all'Allegato I del CLP Parte 3, salvo che sia diversamente indicato in sezione 11.
Pericoli per l`ambiente: La classificazione del prodotto è basata sui metodi di calcolo di cui all'Allegato I del CLP Parte 4, salvo che sia diversamente indicato in sezione 12.

Modifiche rispetto alla revisione precedente
Sono state apportate variazioni alle seguenti sezioni:
02 / 03 / 11 / 13 / 14.

SEZIONE 1: identificazione della sostanza/miscela e della società/impresa

1.1. Identificatore del prodotto

Identificazione della miscela:

Nome commerciale: SILANCOLOR PRIMER

Codice commerciale: 9025597

1.2. Usi identificati pertinenti della sostanza o della miscela e usi sconsigliati

Uso raccomandato: Non disponibile

Usi sconsigliati: Non disponibile

1.3. Informazioni sul fornitore della scheda di dati di sicurezza

Fornitore: MAPEI S.p.A. - Via Cafiero, 22 - 20158 Milano

Tel: +39-02-376731 orario d'ufficio 8:30-17:30 CET

Persona competente responsabile della scheda di sicurezza: sicurezza@mapei.it

1.4. Numero telefonico di emergenza

Centro antiveleni, Azienda ospedaliera "Antonio Cardarelli", III Servizio di anestesia e rianimazione, via Antonio Cardarelli 9, Napoli - Tel. 081 5453333

Centro antiveleni, Azienda ospedaliera universitaria Careggi, U.O. Tossicologia medica, via Largo Brambilla 3, Firenze - Tel. 055 7947819

Centro antiveleni, Centro nazionale d'informazione tossicologica, IRCCS Fondazione Salvatore Maugeri Clinica del lavoro e della riabilitazione, via Salvatore Maugeri 10, Pavia - Tel. 0382 24444

Centro antiveleni, Azienda ospedaliera Niguarda Ca' Granda, piazza Ospedale Maggiore 3, Milano - Tel. 02 66101029

Centro antiveleni, Azienda ospedaliera "Papa Giovanni XXIII", Tossicologia clinica, Dipartimento di farmacia clinica e farmacologia, piazza OMS 1, Bergamo - Tel. 800 883300

Centro antiveleni Policlinico "Umberto I", PRGM tossicologia d'urgenza, viale del Policlinico 155, Roma - Tel. 06 49978000

Centro antiveleni del Policlinico "Agostino Gemelli", Servizio di tossicologia clinica, largo Agostino Gemelli 8, Roma - Tel. 06 3054343

Centro antiveleni, Azienda ospedaliera universitaria Riuniti, viale Luigi Pinto 1, Foggia - Tel. 800 183459

Centro antiveleni, Ospedale pediatrico Bambino Gesù, Dipartimento emergenza e accettazione DEA, piazza Sant'Onofrio 4, Roma - Tel. 06 68593726

Centro antiveleni dell'Azienda ospedaliera universitaria integrata (AOUI) di Verona sede di Borgo Trento, piazzale Aristide Stefani, 1 - 37126 Verona - Tel. 800 011858

SEZIONE 2: identificazione dei pericoli

2.1. Classificazione della sostanza o della miscela

Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP)

Il prodotto non è considerato pericoloso in accordo con il Regolamento CE 1272/2008 (CLP).

Effetti fisico-chimici dannosi alla salute umana e all'ambiente:

Nessun altro pericolo

2.2. Elementi dell'etichetta

Il prodotto non è considerato pericoloso in accordo con il Regolamento CE 1272/2008 (CLP).

Disposizioni speciali:

EUH208	Contiene 1,2-benzisotiazol-3(2H)-one. Può provocare una reazione allergica.
EUH208	Contiene Miscela di: 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-one [EC no. 247-500-7] e 2-metil-2H-isotiazol-3-one [EC no. 220-239-6] (3:1). Può provocare una reazione allergica.
EUH210	Scheda dati di sicurezza disponibile su richiesta.

Disposizioni speciali in base all'Allegato XVII del REACH e successivi adeguamenti:

Nessuna

2.3. Altri pericoli

Nessuna sostanza PBT, vPvB o interferente endocrino presente in concentrazione >= 0.1%

Altri pericoli: Nessun altro pericolo

SEZIONE 3: composizione/informazioni sugli ingredienti

3.1. Sostanze

Non Rilevante

3.2. Miscele

Identificazione della miscela: SILANCOLOR PRIMER

Componenti pericolosi ai sensi del Regolamento CLP e relativa classificazione:

Concentrazione (% w/w)	Nome	Numero di Identificazione	Classificazione	Numero di registrazione
≥0.025 - <0.036 %	1,2-benzisotiazol-3(2H)-one	CAS:2634-33-5 EC:220-120-9 Index:613-088-00-6	Acute Tox. 2, H330; Acute Tox. 4, H302; Skin Irrit. 2, H315; Eye Dam. 1, H318; Skin Sens. 1A, H317; Aquatic Acute 1, H400; Aquatic Chronic 1, H410, M-Chronic:1, M-Acute:1 Limiti di concentrazione specifici: C ≥ 0.036%: Skin Sens. 1A H317 Tossicità Acuta Stimata: STA - Orale: 450mg/kg di p.c. STA - Inalazione (Polveri/nebbie): 0.21mg/l	01-2120761540-60-XXXX
≥0.001 - <0.0015 %	Miscela di: 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-one [EC no. 247-500-7] e 2-metil-2H-isotiazol-3-one [EC no. 220-239-6] (3:1)	CAS:55965-84-9 EC:611-341-5 Index:613-167-00-5	Aquatic Acute 1, H400; Aquatic Chronic 1, H410; Acute Tox. 3, H301; Skin Corr. 1C, H314; Skin Sens. 1A, H317; Acute Tox. 2, H310; Acute Tox. 2, H330; Eye Dam. 1, H318, M-Chronic:100, M-Acute:100, EUH071 Limiti di concentrazione specifici: C ≥ 0.6%: Skin Corr. 1C H314 0.06% ≤ C < 0.6%: Skin Irrit. 2 H315 C ≥ 0.6%: Eye Dam. 1 H318 0.06% ≤ C < 0.6%: Eye Irrit. 2 H319 C ≥ 0.0015%: Skin Sens. 1A H317	N.A.

SEZIONE 4: misure di primo soccorso

4.1. Descrizione delle misure di primo soccorso

In caso di contatto con la pelle:

Lavare abbondantemente con acqua e sapone.

In caso di contatto con gli occhi:

Lavare immediatamente con acqua.

In caso di ingestione:

Non indurre vomito, chiedere assistenza medica mostrando questa SDS e l'etichettatura di pericolo.

In caso di inalazione:

Portare l'infortunato all'aria aperta e tenerlo al caldo e a riposo.

4.2. Principali sintomi ed effetti, sia acuti che ritardati

Non disponibile

4.3. Indicazione dell'eventuale necessità di consultare immediatamente un medico e di trattamenti speciali

Trattamento:

N.A.

Non disponibile

(vedere punto 4.1)

SEZIONE 5: misure di lotta antincendio

5.1. Mezzi di estinzione

Mezzi di estinzione idonei:

Acqua.

Biossido di carbonio (CO_2).

Mezzi di estinzione che non devono essere utilizzati per ragioni di sicurezza:

Nessuno in particolare.

5.2. Pericoli speciali derivanti dalla sostanza o dalla miscela

Non inalare i gas prodotti dall'esplosione e dalla combustione.

La combustione produce fumo pesante.

5.3. Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi

Impiegare apparecchiature respiratorie adeguate.

Raccogliere separatamente l'acqua contaminata utilizzata per estinguere l'incendio. Non scaricarla nella rete fognaria.

Se fattibile sotto il profilo della sicurezza, spostare dall'area di immediato pericolo i contenitori non danneggiati.

SEZIONE 6: misure in caso di rilascio accidentale

6.1. Precauzioni personali, dispositivi di protezione e procedure in caso di emergenza

Per chi non interviene direttamente:

Indossare i dispositivi di protezione individuale.

Spostare le persone in luogo sicuro.

Consultare le misure protettive esposte al punto 7 e 8.

Per chi interviene direttamente:

Indossare i dispositivi di protezione individuale.

6.2. Precauzioni ambientali

Impedire la penetrazione nel suolo/sottosuolo. Impedire il deflusso nelle acque superficiali o nella rete fognaria.

Contenere lo spandimento con terra o sabbia.

In caso di fuga di gas o penetrazione in corsi d'acqua, suolo o sistema fognario informare le autorità responsabili.

6.3. Metodi e materiali per il contenimento e per la bonifica

Materiale idoneo alla raccolta: materiale assorbente, organico, sabbia

Lavare con abbondante acqua.

Trattenere l'acqua di lavaggio contaminata ed eliminarla.

6.4. Riferimento ad altre sezioni

Vedi anche paragrafo 8 e 13

SEZIONE 7: manipolazione e immagazzinamento

7.1. Precauzioni per la manipolazione sicura

Evitare il contatto con la pelle e gli occhi, l'inalazione di vapori e nebbie.

Durante il lavoro non mangiare né bere.

Si rimanda anche al paragrafo 8 per i dispositivi di protezione raccomandati.

Raccomandazioni generali sull'igiene del lavoro:

7.2. Condizioni per lo stoccaggio sicuro, comprese eventuali incompatibilità

Tenere lontano da cibi, bevande e mangimi.

Materie incompatibili:

Nessuna in particolare. Si veda anche il successivo paragrafo 10.

Indicazione per i locali:

Locali adeguatamente areati.

7.3. Usi finali particolari

Raccomandazioni

Nessun uso particolare

Soluzioni specifiche per il settore industriale

Nessun uso particolare

SEZIONE 8: controlli dell'esposizione/della protezione individuale

8.1. Parametri di controllo

Nessun Dato Disponibile

8.2. Controlli dell'esposizione

Protezione degli occhi:

Non richiesto per l'uso normale. Operare comunque secondo le buone pratiche di lavoro.

Protezione della pelle:

Non è richiesta l'adozione di alcuna precauzione speciale per l'uso normale.

Protezione delle mani:

Materiali adatti per guanti protettivi; EN ISO 374:

Policloroprene - CR: spessore >= 0,5mm; tempo di rottura >= 480min.

Gomma nitrile - NBR: spessore >= 0,35mm; tempo di rottura >= 480min.

Gomma butile - IIR: spessore >= 0,5mm; tempo di rottura >= 480min.

Gomma fluorurata - FKM: spessore >= 0,4mm; tempo di rottura >= 480min.

Protezione respiratoria:

Tutti i dispositivi di protezione individuale devono essere conformi agli standard CE relativi (come EN ISO 374 per i guanti e EN ISO 166 per gli occhiali), mantenuti efficienti e conservati in modo appropriato. Consultare sempre il fornitore dei dispositivi di protezione.

Non richiesto per l'uso normale. Operare comunque secondo le buone pratiche di lavoro.

Misure Tecniche e di Igiene

Non disponibile

Controlli tecnici idonei:

Non disponibile

SEZIONE 9: proprietà fisiche e chimiche

9.1. Informazioni sulle proprietà fisiche e chimiche fondamentali

Stato fisico: Liquido

Aspetto: liquido

Colore: opaco

Odore: caratteristico

Soglia di odore: Non disponibile

Punto di fusione/punto di congelamento: Non disponibile

Punto di ebollizione o punto iniziale di ebollizione e intervallo di ebollizione: 100 °C (212 °F)

Infiammabilità: N.A.

Limite inferiore e superiore di esplosività: Limite inferiore e superiore di esplosività: Non disponibile

Punto di infiammabilità: Non disponibile

Temperatura di autoaccensione: Non disponibile

Temperatura di decomposizione: Non disponibile

pH: 8.00

Viscosità: 20.00 cPs

Viscosità cinematica: Non disponibile

Idrosolubilità: dispersibile

Solubilità in olio: Nessun dato disponibile

Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (valore logaritmico): Non disponibile

Pressione di vapore: Non disponibile

Densità e/o densità relativa: 1.00 g/cm3

Densità di vapore relativa: Non disponibile

Caratteristiche delle particelle:

Dimensione delle particelle: Non disponibile

9.2. Altre informazioni

Miscibilità: Non disponibile

Conducibilità: Non disponibile

Proprietà esplosive: ==

Nessun'altra informazione rilevante

SEZIONE 10: stabilità e reattività

10.1. Reattività

Stabile in condizioni normali

10.2. Stabilità chimica

Stabile in condizioni normali

10.3. Possibilità di reazioni pericolose

Nessuno.

10.4. Condizioni da evitare

Stabile in condizioni normali.

10.5. Materiali incompatibili

Nessuna in particolare.

10.6. Prodotti di decomposizione pericolosi

Nessuno.

SEZIONE 11: informazioni tossicologiche

11.1. Informazioni sulle classi di pericolo definite nel regolamento (CE) n. 1272/2008

Informazioni tossicologiche riguardanti la miscela:

a) tossicità acuta	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
b) corrosione/irritazione cutanea	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
c) lesioni oculari gravi/irritazioni oculari gravi	Non classificato

	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
d) sensibilizzazione respiratoria o cutanea	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
e) mutagenicità delle cellule germinali	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
f) cancerogenicità	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
g) tossicità per la riproduzione	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
h) tossicità specifica per organi bersaglio (STOT) — esposizione singola	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
i) tossicità specifica per organi bersaglio (STOT) — esposizione ripetuta	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
j) pericolo in caso di aspirazione	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.

Sono di seguito riportate le informazioni tossicologiche riguardanti le principali sostanze presenti nella miscela:

1,2-benzisotiazol-3(2H)-one	a) tossicità acuta	STA - Orale : 450 mg/kg di p.c.
		STA - Inalazione (Polveri/nebbie) : 0.21 mg/l
		LD50 Orale Ratto = 670 mg/kg
Miscela di: 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-one [EC no. 247-500-7] e 2-metil-2H-isotiazol-3-one [EC no. 220-239-6] (3:1)	a) tossicità acuta	LC50 Inalazione Ratto = 2.36 mg/l 4h
		LD50 Pelle Coniglio = 660 mg/kg
		LD50 Orale Ratto = 53 mg/kg

11.2. Informazioni su altri pericoli

Proprietà di interferenza con il sistema endocrino:

Nessun interferente endocrino presente in concentrazione >= 0.1%

SEZIONE 12: informazioni ecologiche

12.1. Tossicità

Utilizzare secondo le buone pratiche lavorative, evitando di disperdere il prodotto nell'ambiente.

Informazioni Eco-Tossicologiche:

Elenco delle Proprietà Eco-Tossicologiche del prodotto

Non classificato per i pericoli per l'ambiente

Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.

Elenco delle proprietà Eco-Tossicologiche dei componenti

Componente	Numero di Identificazione	Informazioni Eco-Tossicologiche
1,2-benzisotiazol-3(2H)-one	CAS: 2634-33-5 - EINECS: 220-120-9 - INDEX: 613-088-00-6	a) Tossicità acquatica acuta : LC50 Pesci = 2.15 mg/L
		b) Tossicità acquatica cronica : NOEC Alghe = 0.0403 mg/L 72h
		b) Tossicità acquatica cronica : EC50 Alghe = 0.11 mg/L 72h
		b) Tossicità acquatica cronica : EC10 Alghe = 0.04 mg/L 72h

		b) Tossicità acquatica cronica : EC50 Dafnie = 3.27 mg/L 48h NOEC Dafnie = 1.2 mg/L 21d
Miscela di: 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-one [EC no. 247-500-7] e 2-metil-2H-isotiazol-3-one [EC no. 220-239-6] (3:1)	CAS: 55965-84-9 - EINECS: 611-341-5 - INDEX: 613-167-00-5	a) Tossicità acquatica acuta : EC50 Dafnie = 0.12 mg/L 48
		a) Tossicità acquatica acuta : LC50 Pesci = 0.22 mg/L 96
		a) Tossicità acquatica acuta : EC50 Alghe = 0.048 mg/L 72
		b) Tossicità acquatica cronica : NOEC Alghe = 0.0012 mg/L 72
		b) Tossicità acquatica cronica : NOEC Pesci = 0.098 mg/L - 28 d
		b) Tossicità acquatica cronica : NOEC Dafnie = 0.004 mg/L - 21 d

12.2. Persistenza e degradabilità

Componente	**Persistenza/degradabilità:**
1,2-benzisotiazol-3(2H)-one	Rapidamente degradabile

12.3. Potenziale di bioaccumulo

N.A.

12.4. Mobilità nel suolo

N.A.

12.5. Risultati della valutazione PBT e vPvB

Nessuna sostanza PBT, vPvB o interferente endocrino presente in concentrazione >= 0.1%

12.6. Proprietà di interferenza con il sistema endocrino

Nessun interferente endocrino presente in concentrazione >= 0.1%

12.7. Altri effetti avversi

Non disponibile

SEZIONE 13: considerazioni sullo smaltimento

13.1. Metodi di trattamento dei rifiuti

La generazione di rifiuti dovrebbe essere evitata o minimizzata ove possibile. Recuperare se possibile.

Non è possibile specificare un codice di rifiuto (CER) secondo l'elenco europeo dei rifiuti (LoW), a causa della dipendenza dall'uso. Contattare e inviare a un servizio di smaltimento rifiuti autorizzato.

Metodi di smaltimento:

Lo smaltimento di questo prodotto, soluzioni, imballaggio ed eventuali sottoprodotti deve sempre essere conforme ai requisiti della legislazione sulla protezione ambientale e sullo smaltimento dei rifiuti e ai requisiti delle autorità locali e regionali.

Smaltire i prodotti in eccesso e non riciclabili tramite un appaltatore autorizzato allo smaltimento dei rifiuti.

Non gettare i rifiuti nelle fognature.

Gli imballaggi di rifiuti puliti devono essere riciclati quando possibile e autorizzato dall'autorità.

Rifiuti pericolosi: No

Considerazioni sullo smaltimento:

Non consentire l'ingresso in canali di scolo o corsi d'acqua.

Smaltire il prodotto secondo tutte le normative federali, statali e locali applicabili.

Se questo prodotto viene miscelato con altri rifiuti, il codice rifiuto originale potrebbe non essere più applicabile e il codice appropriato dovrebbe essere assegnato.

Smaltire i contenitori contaminati dal prodotto in conformità con le disposizioni locali o nazionali. Per ulteriori informazioni, contattare l'autorità locale per i rifiuti.

Precauzioni speciali:

Questo materiale e il suo contenitore devono essere smaltiti in modo sicuro. Prestare attenzione quando si maneggiano contenitori vuoti non trattati.

Evitare la dispersione del materiale versato e il deflusso e il contatto con terreno, corsi d'acqua, scarichi e fognature.

Contenitori o fodere vuoti possono trattenere alcuni residui di prodotto. Non riutilizzare i contenitori vuoti.

SEZIONE 14: informazioni sul trasporto

Merce non pericolosa ai sensi delle norme sul trasporto.

14.1. Numero ONU o numero ID

Non Applicabile

14.2. Designazione ufficiale ONU di trasporto

Non Applicabile

14.3. Classi di pericolo connesso al trasporto

Non Applicabile

14.4. Gruppo d'imballaggio

Non Applicabile

14.5. Pericoli per l'ambiente

Non Applicabile

14.6. Precauzioni speciali per gli utilizzatori

Non Applicabile

Strada e Rotaia (ADR-RID):

ADR-Numero di identificazione del pericolo: NA

Non Applicabile

Aria (IATA):

Non Applicabile

Mare (IMDG):

Non Applicabile

14.7. Trasporto marittimo alla rinfusa conformemente agli atti dell'IMO

Non Applicabile

SEZIONE 15: informazioni sulla regolamentazione

15.1. Disposizioni legislative e regolamentari su salute, sicurezza e ambiente specifiche per la sostanza o la miscela

VOC (2004/42/EC): 5.00 g/l - Category : Primers - Water based

D.Lgs. 9/4/2008 n. 81

D.M. Lavoro 26/02/2004 (Limiti di esposizione professionali)

Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH)

Regolamento (UE) n. 2020/878

Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP)

Regolamento (CE) n. 790/2009 (ATP 1 CLP) e (UE) n. 758/2013

Regolamento (UE) n. 286/2011 (ATP 2 CLP)

Regolamento (UE) n. 618/2012 (ATP 3 CLP)

Regolamento (UE) n. 487/2013 (ATP 4 CLP)

Regolamento (UE) n. 944/2013 (ATP 5 CLP)

Regolamento (UE) n. 605/2014 (ATP 6 CLP)

Regolamento (UE) n. 2015/1221 (ATP 7 CLP)

Regolamento (UE) n. 2016/918 (ATP 8 CLP)

Regolamento (UE) n. 2016/1179 (ATP 9 CLP)

Regolamento (UE) n. 2017/776 (ATP 10 CLP)

Regolamento (UE) n. 2018/669 (ATP 11 CLP)

Regolamento (UE) n. 2018/1480 (ATP 13 CLP)

Regolamento (UE) n. 2019/521 (ATP 12 CLP)

Regolamento (UE) n. 2020/217 (ATP 14 CLP)

Regolamento (UE) n. 2020/1182 (ATP 15 CLP)

Regolamento (UE) n. 2021/643 (ATP 16 CLP)

Regolamento (UE) n. 2021/849 (ATP 17 CLP)

Regolamento (UE) n. 2022/692 (ATP 18 CLP)

Regolamento (UE) n. 2023/707

Regolamento (UE) n. 2023/1434 (ATP 19 CLP)

Regolamento (UE) n. 2023/1435 (ATP 20 CLP)

Regolamento (UE) n. 2024/197 (ATP 21 CLP)

Disposizioni relative alla direttiva EU 2012/18 (Seveso III):

Nessuna

Restrizioni relative al prodotto o alle sostanze contenute in base all'Allegato XVII del Regolamento (CE) 1907/2006 (REACH) e successivi adeguamenti:

Restrizioni relative al prodotto: Nessuna

Restrizioni relative alle sostanze contenute: 28, 72, 75, 77

Sostanze SVHC:

Sostanze SVHC non presenti in una concentrazione ≥ 0,1% (w/w)

Normative nazionali

Lagerklasse (TRGS-510): 10 - Liquidi combustibili, che non possono essere assegnati a nessuna altra LGK precedente

Classe di pericolo tedesca per le acque (WGK)

Classe 1: poco pericoloso.

15.2. Valutazione della sicurezza chimica

Non è stata effettuata una valutazione della sicurezza chimica per la miscela.

SEZIONE 16: altre informazioni

Codice	Descrizione
H302	Nocivo se ingerito.
H315	Provoca irritazione cutanea.
H317	Può provocare una reazione allergica cutanea.
H318	Provoca gravi lesioni oculari.
H330	Letale se inalato.
H400	Molto tossico per gli organismi acquatici.
H410	Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

Codice	Classe e categoria di pericolo	Descrizione
3.1/2/Inhal	Acute Tox. 2	Tossicità acuta (per inalazione), Categoria 2
3.1/4/Oral	Acute Tox. 4	Tossicità acuta (per via orale), Categoria 4
3.2/2	Skin Irrit. 2	Irritazione cutanea, Categoria 2
3.3/1	Eye Dam. 1	Gravi lesioni oculari, Categoria 1
3.4.2/1A	Skin Sens. 1A	Sensibilizzazione della pelle, Categoria 1A
4.1/A1	Aquatic Acute 1	Pericolo acuto per l'ambiente acquatico, Categoria 1
4.1/C1	Aquatic Chronic 1	Pericolo cronico (a lungo termine) per l’ambiente acquatico, Categoria 1

Se appropriato, le disposizioni specifiche in relazione alla possibile formazione per i lavoratori sono menzionate nella sezione 2. Qualsiasi formazione relativa alla sicurezza sul posto di lavoro deve in ogni caso fare riferimento a una valutazione del rischio che deve essere effettuata da un responsabile della sicurezza aziendale tenuto conto delle specifiche specifiche condizioni operative e ambientali in cui vengono utilizzati i prodotti.

Questo documento e' stato redatto da un tecnico competente in materia di SDS e che ha ricevuto formazione adeguata.

Principali fonti bibliografiche:

ECDIN - Environmental Chemicals Data and Information Network - Joint Research Centre, Commission of the European Communities

SAX's DANGEROUS PROPERTIES OF INDUSTRIAL MATERIALS - Eight Edition - Van Nostrand Reinold

Le informazioni ivi contenute si basano sulle nostre conoscenze alla data sopra riportata. Sono riferite unicamente al prodotto indicato e non costituiscono garanzia di particolari qualità.

L'utilizzatore è tenuto ad assicurarsi della idoneità e completezza di tali informazioni in relazione all'utilizzo specifico che ne deve fare.

Questa scheda annulla e sostituisce ogni edizione precedente.

Legenda delle abbreviazioni ed acronimi usati nella scheda dati di sicurezza:

ACGIH: Conferenza Americana degli Igienisti Industriali Governativi

ADR: Accordo europeo relativo al trasporto internazionale stradale di merci pericolose.

AND: Accordo Europeo relativo al trasporto internazionale delle merci pericolose per vie navigabili interne

ATE: Tossicità Acuta Stimata

ATEmix: Stima della tossicità acuta (Miscele)

BCF: Fattore di concentrazione Biologica

BEI: Indice biologico di esposizione

BOD: domanda biochimica di ossigeno

CAS: Chemical Abstracts Service (divisione della American Chemical Society).

CAV: Centro Antiveleni

CE: Comunità europea

CLP: Classificazione, Etichettatura, Imballaggio.

CMR: Cancerogeno, mutagenico, riproduttivo tossico

COD: domanda chimica di ossigeno

COV: Composto Organico Volatile

CSA: Valutazione della sicurezza chimica

CSR: Relazione sulla Sicurezza Chimica

DMEL: Livello derivato con effetti minimi

DNEL: Livello derivato senza effetto.

DPD: Direttiva Prodotti Pericolosi

DSD: Direttiva Sostanze Pericolose

EC50: Concentrazione effettiva mediana

ECHA: Agenzia Europea per le Sostanze Chimiche

EINECS: Inventario europeo delle sostanze chimiche europee esistenti in commercio.

ES: Scenario di Esposizione

GefStoffVO: Ordinanza sulle sostanze pericolose in Germania.

GHS: Sistema globale armonizzato di classificazione e di etichettatura dei prodotti chimici.

IARC: Centro Internazionale di Ricerca sul Cancro
IATA: Associazione per il trasporto aereo internazionale.
IATA-DGR: Regolamento sulle merci pericolose della "Associazione per il trasporto aereo internazionale" (IATA).
IC50: Concentrazione di inibizione mediana
ICAO: Organizzazione internazionale per l'aviazione civile.
ICAO-TI: Istruzioni tecniche della "Organizzazione internazionale per l'aviazione civile" (ICAO).
IMDG: Codice marittimo internazionale per le merci pericolose.
INCI: Nomenclatura internazionale degli ingredienti cosmetici.
IRCCS: Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico
KAFH: KAFH
KSt: Coefficiente d'esplosione.
LC50: Concentrazione letale per il 50 per cento della popolazione di test.
LD50: Dose letale per il 50 per cento della popolazione di test.
LDLo: Dose letale minima
N.A.: Non Applicabile
N/A: Non Applicabile
N/D: Non determinato / non disponibile
NA: Non disponibile
NIOSH: Istituto Nazionale per la Sicurezza e l'Igiene del Lavoro
NOAEL: Dose priva di effetti avversi osservati
OSHA: Agenzia per la Sicurezza e la Salute sul Lavoro
PBT: Persistente, bioaccumulabile e tossico
PGK: Istruzioni di imballaggio
PNEC: Concentrazione prevista senza effetto.
PSG: Passeggeri
RID: Regolamento riguardante il trasporto internazionale di merci pericolose per via ferroviaria.
STEL: Limite d'esposizione a corto termine.
STOT: Tossicità organo-specifica.
TLV: Valore limite di soglia.
TWATLV: Valore limite di soglia per la media pesata su 8 ore. (ACGIH Standard).
vPvB: Molto persistente e molto bioaccumulabile
WGK: Classe di pericolo per le acque (Germania).

Paragrafi modificati rispetto alla precedente revisione:

- SEZIONE 2: identificazione dei pericoli
- SEZIONE 3: composizione/informazioni sugli ingredienti
- SEZIONE 4: misure di primo soccorso
- SEZIONE 5: misure di lotta antincendio
- SEZIONE 6: misure in caso di rilascio accidentale
- SEZIONE 7: manipolazione e immagazzinamento
- SEZIONE 8: controlli dell’esposizione/della protezione individuale
- SEZIONE 9: proprietà fisiche e chimiche
- SEZIONE 11: informazioni tossicologiche
- SEZIONE 12: informazioni ecologiche
- SEZIONE 15: informazioni sulla regolamentazione
- SEZIONE 16: altre informazioni

Biocalce Silicato Puro Pittura

Tinteggio murale naturale certificato a base di puro silicato di potassio stabilizzato, con terre e minerali naturali colorati.



Biocalce Silicato Puro Pittura è una pittura minerale colorata traspirante per la decorazione di intonaci civili, di risanamento e più in generale, di tutti i supporti minerali a base di leganti idraulici. Naturalmente protetto con olio di pino a norma DIN 18363.

1. **Minerale e traspirante, lascia il muro libero di respirare**
2. **Minerale e Protettivo per facciate particolarmente esposte**
3. **Ideale nel recupero dei centri storici**

GREENBUILDING RATING
REF. GBR DATA REPORT 01.25
APPROVED

Rating 3

- ✓ Pollution Reduced
- × VOC Low Emission
- ✓ Bacteriostatic
- ✓ Health Care
- × Low Ecological Impact

kerakoll

Elementi naturali



Silicato di Potassio Puro



Pigmenti Naturali da Macinazione di Terre e Minerali Colorati



Olio di Pino



Fino di Puro Marmo Bianco di Carrara (0-0,5 mm)

Con aggiunta di emulsione organica inferiore al 5% a norma DIN 18363

Campi di applicazione

→ Destinazione d'uso
Pittura minerale colorata traspirante per la decorazione di intonaci civili, di risanamento e più in generale, su tutti i supporti minerali a base di leganti idraulici.
Biocalce Silicato Puro Pittura è particolarmente adatto per eseguire decorazioni di alto pregio estetico nell'Edilizia del Benessere, dove l'origine rigorosamente naturale dei suoi ingredienti assicura il rispetto dei parametri fondamentali di traspirabilità e permeabilità al vapore acqueo, garantendo contemporaneamente una efficace protezione dagli agenti atmosferici e ambientali.
Biocalce Silicato Puro Pittura è idoneo per decorazioni nel Restauro Storico, dove la scelta di ingredienti della tradizione come il silicato puro di potassio, terre e minerali naturali coloranti sapientemente dosati garantisce interventi conservativi nel rispetto delle strutture esistenti e dei materiali originari.
Per il trattamento di supporti differenti da quelli menzionati e per chiarimenti sulle tipologie di intervento da effettuare si consiglia di consultare la Guida alla decorazione e preparazione dei supporti di Kerakoll.

Non utilizzare su supporti freschi (non stagionati), su supporti sporchi, decoesi, polverulenti. Su vecchie pitture o scialbi. Su sottofondi a base gesso. Su murature soggette ad umidità di risalita capillare senza aver applicato precedentemente intonaci deumidificanti.

Indicazioni d'uso

→ Preparazione dei supporti
Il fondo deve essere stagionato, pulito, privo di parti friabili, di polvere e muffe.
I nuovi intonaci devono essere convenientemente rabottati e rasati con intonachino della linea Biocalce per garantire i migliori risultati funzionali ed estetici delle finiture realizzate con pitture minerali.
I vecchi intonaci devono essere aderenti al tessuto murario, privi di lesioni, asciutti, puliti accuratamente da residui di precedenti lavorazioni (scialbi, vecchie rasature ecc.) ed eventualmente ancora rasati con intonachini della linea Biocalce in funzione del grado di finitura e planarità dell'intonaco.
La preventiva preparazione dei fondi nuovi o vecchi contribuisce ad un risparmio di tempo e di prodotto colorato garantendo una qualità superiore alla decorazione finale.
È richiesta l'applicazione di un preparatore di fondo, sempre a base di silicato di potassio, tipo Biocalce Silicato Consolidante, come migliorativo delle resistenze con funzione di promotore di silicatizzazione della successiva decorazione minerale Biocalce Silicato Puro Pittura.
Per uniformare gli assorbimenti di superfici costituite da materiali diversi, dopo aver effettuato il consolidamento, è necessario procedere alla stesura di un velo di silicato di potassio puro, Biocalce Silicato Fondo Fino, per garantire l'uniformità cromatica della successiva decorazione pittorica. Biocalce Silicato Fondo Fino non varia l'aspetto materico delle superfici.
Dovendo uniformare gli assorbimenti e contemporaneamente migliorare la planarità o la compattezza della superficie è preferibile impiegare Biocalce Silicato Fondo, velo di silicato puro con fibre e cariche lamellari naturali ad effetto riempitivo, applicato in una o più passate in funzione del grado di coprenza desiderato.

→ Preparazione e Applicazione
Applicare Biocalce Silicato Consolidante circa 12 ore prima del ciclo ai silicati. Attendere almeno 12

Indicazioni d’uso

ore fra tutte le mani successive del ciclo previsto.
Biocalce Silicato Puro Pittura può essere applicato sia all’esterno che all’interno in più riprese a seconda del grado di coprenza e dell’effetto cromatico richiesto.
Per applicazioni in esterno Biocalce Silicato Puro Pittura deve essere diluito con Biocalce Silicato Consolidante, in ragione del 25% in volume, per la prima e la seconda mano.
Nel caso di utilizzo, diluire Biocalce Silicato Fondo con 10 – 15% di Biocalce Silicato Consolidante e aggiungere il 10 – 15% di acqua in funzione dell'assorbimento del supporto e degli strumenti utilizzati.
Per superfici interne sarà possibile diluire Biocalce Silicato Puro Pittura con acqua pulita in ragione del 25% in volume, per la prima e la seconda mano.

Biocalce Silicato Puro Pittura si applica facilmente mediante il solo esclusivo utilizzo di pennellessa, avendo cura di stendere il colore con pennellate incrociate ed irregolari.
Biocalce Silicato Puro Pittura è pigmentato solo con terre naturali, pertanto sono possibili leggere differenze di colore tra una partita e l’altra e variazioni cromatiche finali in funzione di assorbimenti differenziati dei supporti o di condizioni atmosferiche variabili durante l’applicazione.
Per eseguire la decorazione con l’effetto velatura diluire il prodotto in rapporto 1:1 con Biocalce Silicato Consolidante.

→ Pulizia
Biocalce Silicato Puro Pittura è un prodotto naturale, la pulizia degli attrezzi si effettua con acqua prima dell’indurimento del prodotto.

Altre indicazioni

→ Biocalce Silicato Puro Pittura va applicato con temperature comprese tra +8 °C ed i +30 °C e con umidità relativa inferiore all’80%. Non applicare il prodotto in presenza di forte vento.
→ Quando il prodotto viene applicato all’esterno è necessario schermare i ponteggi con opportuni teli per proteggerlo dall’insolazione diretta, dal vento e dalla pioggia, nelle prime 72 ore per consentire il corretto processo di silicatizzazione.
→ Con temperature inferiori a +15 °C, in condizioni di umidità elevata (> 80%) o nebbia, per raggiungere la completa maturazione ed il completamento del processo di silicatizzazione, il rivestimento decorativo necessita di tempistiche più lunghe (8 – 15 gg), variabili in funzione delle condizioni ambientali.
→ Murature non protette: superfici esposte all’azione diretta della pioggia battente dovranno essere protette dal percolamento diretto dell’acqua piovana, almeno sino alla completa maturazione del rivestimento decorativo, al fine di evitare fenomeni di colature o cristallizzazione superficiale.
→ Particolare cura va posta nell’eseguire le decorazioni a campiture complete. Evitare interruzioni ai piani di ponte o su ampie superfici continue.
→ Se applicato in ambienti interni è consigliabile, dopo aver terminato l’applicazione, arieggiare i locali per alcuni giorni per favorire l’indurimento del legante mediante il processo di silicatizzazione.
→ Data la purezza formulativa di Biocalce Silicato Puro Pittura e la sua elevata alcalinità, proteggere le superfici attigue durante l’applicazione. Elementi di arredo urbano e vetri, ceramiche, pietre naturali, cotto e metalli possono essere danneggiate dal contatto con prodotti ai silicati.
Eventuali schizzi di prodotto devono essere immediatamente rimossi con acqua pulita.
→ Su tonalità intense, si consiglia l’applicazione del prodotto senza interruzioni, bagnato su bagnato per evitare segni di riprese.
I ritocchi possono essere influenzati da diversi fattori e possono essere visibili anche dopo l’essicazione.
→ Su colori scuri, dopo completa essicazione, allo sfregamento delle dita sul muro, potrebbe presentarsi un effetto lavagna.
→ L’elevata umidità ambientale, le condense e la ruvidità del supporto possono favorire i depositi di polveri, spore e altre fonti di nutrimento e generare la crescita superficiale di microrganismi.
→ In condizioni di elevata umidità ambientale e del supporto, dopo l’applicazione del prodotto, si potrebbero formare colature di colore giallastre/trasparenti, leggermente lucide e collose causate dai tensioattivi idrosolubili presenti nel prodotto. Questo fenomeno può essere eliminato attraverso un lavaggio delle pareti o semplicemente attendendo ripetute piogge. Le caratteristiche del film e il grado di protezione non vengono alterate da questo fenomeno. Nel caso in cui dovesse essere effettuata un’ulteriore applicazione di prodotto sarà necessario lavare a fondo le pareti, e applicare una preventiva mano di Biocalce Silicato Fondo. Tale fenomeno non si manifesta in condizioni climatiche stabili.
→ Eventuali sbiancamenti o differenze di colore dovute a percolamenti dell’acqua sulle pareti non sono da attribuirsi a un difetto di fabbricazione ma alla natura minerale e naturale del prodotto.

Certificazioni e marcature



** Émission dans l'air intérieur Information sur le niveau d'émission de substances volatiles dans l'air intérieur, présentant un risque de toxicité par inhalation, sur une échelle de classe allant de A+ (très faibles émissions) à C (fortes émissions).*

Voce di capitolato

Nell'Edilizia del Benessere e nel Restauro Storico si realizzerà una decorazione su intonaco interno ed esterno ad altissima traspirabilità, protetta con olio di pino a norma DIN 18363, con pittura murale di terre colorate naturali e puro silicato di potassio (tipo Biocalce Silicato Puro Pittura), a ventilazione naturale attiva nella diluizione degli inquinanti indoor, GreenBuilding Rating 4. Applicare Biocalce Silicato Puro Pittura con il solo esclusivo impiego di pennelli, avendo cura di eseguire una distribuizione accurata ed uniforme. Applicare il prodotto in minimo due riprese o più in funzione del grado di copertura desiderata, su fondi precedentemente rasati con prodotti della linea di finiture Biocalce Intonachino trattati con Biocalce Silicato Consolidante.
Resa Biocalce Silicato Puro Pittura (su intonaco civile fine): ≈ 0,15 – 0,25 l /m², per due mani di prodotto.

Dati tecnici secondo Norma di Qualità Kerakoll		
Aspetto	pasta bianca o colorata	
Natura chimica del legante	puro silicato di potassio/emulsione organica ≤ 5%	DIN 18363
Conservazione	≈ 6 mesi dalla data di produzione in confezione originale e integra	
Avvertenze	teme il gelo, evitare insolazione diretta e fonti di calore	
Confezione	secchi 4 / 14 l	
Temperature limite di applicazione	da +8 °C a +30 °C	
Tempo di attesa fra 1a e 2a mano	≈ 12 h	
Fuori pioggia a 20 °C e UR ≤ 80%	minimo 72 h	
pH al confezionamento	≈ 12	
Viscosità Brookfield RVT6 RPM10	≈ 20000 cps	
Massa volumica (peso specifico) a +20 °C	≈ 1,44 kg/l	
Resistenza al passaggio di vapore (Sd)	≤ 0,008	
Resa su supporto finito con Biocalce Intonachino Fino	≈ 0,15 – 0,25 l /m² per due mani	

Rilevazione dati a +20 ± 2 °C di temperatura, 65 ± 5% U.R. e assenza di ventilazione. Possono variare in funzione delle specifiche condizioni di cantiere.

Performance

Qualità dell'aria interna (IAQ) ACTIVE - Diluizione inquinanti indoor *

	Flusso	Diluizione	
Toluene	202 µg m²/h	+111%	metodo JRC
Pinene	255 µg m²/h	+54%	metodo JRC
Formaldeide	4262 µg m²/h	test non superato	metodo JRC
Biossido di Carbonio (CO_2)	341 mg m²/h	+244%	metodo JRC
Umidità (Aria Umida)	65 mg m²/h	+285%	metodo JRC

Rilevazione dati a +20 ± 2 °C di temperatura, 65 ± 5% U.R. e assenza di ventilazione. Possono variare in funzione delle specifiche condizioni di cantiere.
* Test eseguiti secondo metodo JRC – Joint Research Centre – Commissione Europea, Ispra (VA) – per la misura dell'abbattimento delle sostanze inquinanti negli ambienti indoor (Progetto Indoortron). Flusso e velocità rapportati alla pittura da esterno (0,5 mm) standard.

Avvertenze

→ Prodotto per uso professionale
→ attenersi alle norme e disposizioni nazionali
→ non diluire in fase di applicazione
→ schermare i ponteggi con opportuni teli per proteggere da sole, vento e pioggia durante l'applicazione e nella fase di maturazione (72 ore)
→ si consiglia di ritirare il materiale in una unica partita
→ in superfici estese prevedere opportune interruzioni in prossimità di giunti, pluviali, angoli, spigoli o prevedere opportuni giunti tecnici
→ in caso di necessità richiedere la scheda di sicurezza
→ per quanto non previsto contattare il Technical Customer Service Kerakoll:
+ 39 0536.811.516
www.kerakoll.com/contatti

Kerakoll Quality System ISO 9001 CERTIFIED IT10/0327
Kerakoll Quality System ISO 45001 CERTIFIED 18586-I

I dati relativi al Rating sono riferiti al GreenBuilding Rating Manual 2012. Le presenti informazioni sono aggiornate a Gennaio 2025 (ref. GBR Data Report – 01.25); si precisa che esse possono essere soggette ad integrazioni e/o variazioni nel tempo da parte di KERAKOLL SpA; per tali eventuali aggiornamenti, si potrà consultare il sito www.kerakoll.com. KERAKOLL SpA risponde, pertanto, della validità, attualità ed aggiornamento delle proprie informazioni solo se estrapolate direttamente dal suo sito. La scheda tecnica è redatta in base alle nostre migliori conoscenze tecniche e applicative. Non potendo tuttavia intervenire direttamente sulle condizioni dei cantieri e sull'esecuzione dei lavori, esse rappresentano indicazioni di carattere generale che non vincolano in alcun modo la nostra Compagnia. Si consiglia pertanto una prova preventiva al fine di verificare l'idoneità del prodotto all'impiego previsto.

Kerakoll Spa
via dell'Artigianato 9
41049 Sassuolo - MO

+39 0536.816.511
info@kerakoll.com

www.kerakoll.com

SILANCOLOR PRIMER

Primer silossanico
UNIFORMANTE
TRASPIRANTE





CAMPI DI APPLICAZIONE

Silancolor Primer è un **primer a base di silani e silossani** in emulsione acquosa, **uniformante e traspirante**.
Si utilizza in **interni ed esterni** per uniformare l'assorbimento del supporto e renderlo quindi idoneo alla successiva applicazione delle finiture della gamma **Silancolor**.
Silancolor Primer svolge un'azione uniformante sulle superfici senza comprometterne la traspirabilità.

Alcuni esempi di applicazione

Preparazione di fondo delle superfici murali prima dell'applicazione di pitture o rivestimenti silossanici o acril-silossanici.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Silancolor Primer costituisce, insieme alle pitture e ai rivestimenti della gamma **Silancolor**, un ciclo di finitura per esterno e interno che garantisce **un'estesa protezione dall'aggressione chimica, dai raggi U.V. e dall'umidità in genere**, mantenendo inalterata la traspirabilità del supporto e conferendogli un'elevata idrorepellenza.
Silancolor Primer è un primer a base di silani e silossani in emulsione acquosa ad **alto potere di penetrazione**.
Silancolor Primer uniforma l'assorbimento del supporto e funge da **promotore d'adesione**.
Silancolor Primer aiuta nel consolidamento del polverino superficiale.
Silancolor Primer è inodore e non contiene solventi e quindi può essere applicato anche in ambienti chiusi o poco aerati.

AVVISI IMPORTANTI

· Non utilizzare **Silancolor Primer** su superfici metalliche.
· Non applicare **Silancolor Primer** su supporti umidi o non stagionati.
· Non applicare **Silancolor Primer** con temperatura inferiore a +5°C o superiori a +35°C (in ogni caso su supporto asciutto e non con sole battente).
· Non applicare **Silancolor Primer** con umidita superiore all'85%.
· Non applicare **Silancolor Primer** in caso di pioggia imminente o in giornate particolarmente ventose.
· In caso di superfici già contaminate o particolarmente esposte all'azione degradante di alghe, muffe o funghi utilizzare **Silancolor Primer Plus**, primer silossanico igienizzante.
· Vedi cap. "Istruzioni di sicurezza per l'applicazione e la messa in opera".

MODALITÀ DI APPLICAZIONE

Preparazione del sottofondo

Le superfici nuove da trattare o gli eventuali rappezzi con malte da ripristino devono essere stagionati, perfettamente puliti, coesi ed asciutti.
Eliminare completamente eventuali tracce di olii o grassi presenti sulla superficie e le parti poco aderenti.

MAPEI

Sigillare eventuali fessure e riparare le parti degradate.
Chiudere le porosità e livellare eventuali irregolarità del sottofondo con malte e rasanti della linea Edilizia MAPEI.

Preparazione del prodotto

Silancolor Primer è pronto all'uso. Agitare bene prima dell'utilizzo.

Applicazione del prodotto

Miscelare accuratamente **Silancolor Primer** prima dell'uso e applicarlo con le tecniche convenzionali, a pennello, rullo o spruzzo.
Proteggere dalla pioggia battente per almeno 12 ore.
Attendere 12 -24 ore, in funzione delle condizioni di temperatura e umidità, e comunque solo a strato sottostante completamente asciutto procedere all'applicazione della finitura **Silancolor** prescelta.

PULIZIA

Pennelli, rulli o attrezzature per lo spruzzo si puliscono, prima dell'essiccamento di **Silancolor Primer,** con acqua.

CONSUMO

Il consumo e fortemente influenzato dall'assorbimento del supporto.
In condizioni normali i consumi sono indicativamente di 0,10-0,15 kg/m².

CONFEZIONI

Silancolor Primer viene fornito in fustini di plastica da 10 kg.

IMMAGAZZINAGGIO

24 mesi se conservato in luogo asciutto, lontano da fonti di calore, ad una temperatura compresa tra +5°C e +30°C. Teme il gelo.

ISTRUZIONI DI SICUREZZA PER LA PREPARAZIONE E LA MESSA IN OPERA

Per un utilizzo sicuro dei nostri prodotti fare riferimento all'ultima versione della Scheda Dati Sicurezza, disponibile sul nostro sito www.mapei.it.
PRODOTTO PER USO PROFESSIONALE.

DATI TECNICI (valori tipici)	
DATI IDENTIFICATIVI DEL PRODOTTO	
Consistenza:	liquido fluido
Colore:	lattescente
Massa volumica in peso (EN ISO 2811-1) (g/cm³):	ca. 1,01
Contenuto di sostanza attiva (%):	ca. 7
DATI APPLICATIVI	
Rapporto di diluizione:	pronto all'uso

Tempo di attesa per sovrapplicazione:	12- 24 ore in funzione delle condizioni normali di umidità e temperatura, e comunque a strato sottostante completamente asciutto
Temperatura di applicazione:	da +5°C a +35°C
Consumo (kg/m²):	0,10-0,15
PRESTAZIONI FINALI	
Contenuto di VOC nel prodotto pronto all'uso, (Direttiva Europea 2004/42/CE) (g/l):	≤ 5

AVVERTENZA

Le informazioni e le prescrizioni sopra riportate, pur corrispondendo alla nostra migliore esperienza, sono da ritenersi, in ogni caso, puramente indicative e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche; pertanto, prima di adoperare il prodotto, chi intenda farne uso è tenuto a stabilire se esso sia o meno adatto all'impiego previsto e, comunque, si assume ogni responsabilità che possa derivare dal suo uso.
Fare sempre riferimento all'ultima versione aggiornata della scheda tecnica, disponibile sul sito www.mapei.com

INFORMATIVA LEGALE

I contenuti della presente Scheda Tecnica possono essere riprodotti in altro documento progettuale, ma il documento così risultante non potrà in alcun modo sostituire o integrare la Scheda Tecnica in vigore al momento dell'applicazione del prodotto MAPEI.
La Scheda Tecnica più aggiornata è disponibile sul nostro sito www.mapei.com.
QUALSIASI ALTERAZIONE DEL TESTO O DELLE CONDIZIONI PRESENTI IN QUESTA SCHEDA TECNICA O DA ESSA DERIVANTI ESCLUDE LA RESPONSABILITÀ DI MAPEI.

VOCE DI CAPITOLATO

Fornitura e posa in pera di primer a base di silani e silossani in emulsione acquosa, uniformante e traspirante (tipo **Silancolor Primer** della MAPEI S.p.A.), da utilizzare per la preparazione dei supporti in interno ed esterno nei cicli di finitura silossanici o acril-silossanici (gamma **Silancolor** della MAPEI S.p.A.). L'applicazione dovrà avvenire a pennello, rullo o spruzzo su fondi stagionati e asciutti.
Il primer dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Consistenza:	liquido fluido
Colore:	lattescente
Massa volumica in peso (EN ISO 2811-1) (g/cm³):	ca. 1,01
Contenuto di sostanza attiva (%):	ca. 7
Consumo (kg/m²):	0,10-0,15

La riproduzione di testi, foto e illustrazioni di questa pubblicazione è vietata e viene perseguita ai sensi di legge

KIMICOVER FIX MV

Resina epossidica bicomponente a media viscosità formulata per la preparazione di supporti da impermeabilizzare con resine Kimicover

DESCRIZIONE

Kimicover FIX MV è un primer epossidico bicomponente all'acqua a media viscosità impiegato in caso di impermeabilizzazioni su massetti fortemente alcalini, ancora eccessivamente umidi al momento dell'applicazione della guaina impermeabilizzante e/o a causa di infiltrazioni successive rese possibili da carenze applicative (non corretto trattamento di giunti e risvolti). Viene fornito in due contenitori pre-dosati (A resina + B, indurente) e può essere applicato a rullo o pennello.

IMPIEGHI

Trattamento massetti di nuova realizzazione, di massetti esistenti, realizzati su guaine bituminose sottostanti.

CONFEZIONI



Secchio parte A da 1,3 Kg + bottiglia parte B da 4,7 Kg

CONSUMO

0,2-0,6 Kg/m² in funzione del grado di porosità del supporto

CERTIFICAZIONI

Kimicover FIX MV è marcato CE come rivestimento protettivo secondo la 1504-2 per principi di intervento MC e IR.

EN 1504-2 CE

KIMIA

KIMICOVER FIX MV

APPLICAZIONE

Per la preparazione del prodotto, unire il componente A con il componente B e miscelare accuratamente con trapano a basso numero di giri (200-300 al minuto) fino ad ottenere un perfetto amalgama.
Kimicover FIX MV deve essere applicato su supporti meccanicamente consistenti ed adeguatamente predisposti (perché risultino privi di vecchie vernici, polveri, grassi, parti incoerenti e/o in distacco).
Stendere il prodotto a pennello o rullo programmando la posa in considerazione che l'applicazione del successivo rivestimento dovrà essere realizzato tra le 6 e le 36 ore successive.



Applicazione
a rullo, pennello
o spazzolone



Tempo di indurimento
completo: 7 gg

KIMICOVER FIX MV

CARATTERISTICHE TECNICHE	VALORE TIPICO
Colore	Rosso
Consistenza dell'impasto	Pasta fluida
Tempo di lavorabilità	60 minuti
Viscosità tipo Brookfield (300 r.p.m. e 25°c) UNI 8490-3	100 - 120 mPa·s
Tempo di gelo	1h
Temperatura di transizione vetrosa Tg EN 12614	+77 °C
Indurimento completo	7 giorni
Temperatura minima di applicazione	+ 5 °C

KIMICOVER FIX MV

AVVERTENZE

Prodotto destinato ad uso professionale.
Non applicare il prodotto con imminente previsione di pioggia, in presenza di nebbia e rugiada o con temperature inferiori a + 5°C .
Le attrezzature impiegate per la preparazione e la posa in opera del prodotto devono essere pulite con acqua prima dell'indurimento.
Kimicover FIX MV deve essere maneggiato con cautela: utilizzare guanti, creme di protezione ed occhiali per evitare il contatto con la pelle e gli occhi. In caso di contatto con gli occhi lavare abbondantemente con acqua calda e consultare un medico.

Tutti i dati tecnici riportati in questa Scheda Dati Prodotto sono basati su test di laboratorio. I dati di misurazione effettiva possono variare a causa di circostanze al di fuori del nostro controllo.
Le informazioni e le prescrizioni da noi indicate nella presente Scheda Dati Prodotto sono basate sulla nostra attuale conoscenza ed esperienza e sono da ritenersi, in ogni caso, puramente indicative. Esse non possono comportare nessuna garanzia da parte nostra sul risultato finale del prodotto applicato e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche; pertanto l'utilizzatore deve testare l'idoneità del prodotto per l'applicazione prevista e la relativa finalità.
Gli utilizzatori devono fare sempre riferimento alla versione più recente della locale scheda tecnica relativa al prodotto in questione.

STOCCAGGIO

Il prodotto teme l'umidità, conservare in contenitori ermeticamente chiusi, in luogo riparato ed asciutto. In queste condizioni la sua stabilità è di 24 mesi.

SICUREZZA

Per informazioni e consigli sulla manipolazione sicura, lo stoccaggio e lo smaltimento di prodotti chimici, l'utilizzatore deve far riferimento alla più recente Scheda di Sicurezza, contenente i dati fisici, ecologici, tossicologici ed altri dati relativi in tema di sicurezza.

I prodotti Kimia possono supportare i progettisti nella realizzazione di:

- *lavori certificati LEED®*
- *lavori certificati GBC HOME® e HISTORIC BUILDING®*
- *"appalti verdi" della Pubblica Amministrazione (Criteri Ambientali Minimi)*

Per maggiori informazioni sui crediti acquisibili contattare l'ufficio tecnico all'indirizzo email ufficiotecnico@kimia.it

Kimia S.p.A. | Via del Rame, 73 - 06134 Perugia (PG) - Italia | tel. +39 075 5918071 | www.kimia.it

KIMICOVER 601 P

Resina poliuretanica monocomponente per impermeabilizzazioni di balconi, terrazze e coperture

DESCRIZIONE

Kimicover 601P è un prodotto impermeabilizzante poliuretanico igro-indurente monocomponente applicabile a freddo. Una volta indurito, realizza un sistema continuo, elastico, impermeabile e duraturo per superfici sia a vista che piastrellabili. Viene impiegato per realizzare impermeabilizzazioni di coperture nuove o da ripristinare. Ottima adesione: utilizzabile su qualsiasi supporto anche su guaina bituminosa preesistente senza obbligo di armatura. Adatto alla realizzazione di "cool roofs" (solar Skin technology) con alta riflettanza solare, elevatissima resistenza agli sbalzi termici, ai raggi UV ed alle piogge acide. Assorbe i normali movimenti di dilatazione termica, mantenendo elevata flessibilità anche a basse temperature. Il prodotto è igroindurente (Water Bonding technology), resistente alla pioggia già immediatamente dopo l'applicazione. È permeabile al vapore, in modo tale da permettere la traspirabilità del sottofondo. Facile da applicare ed estremamente versatile negli impieghi: può essere dato a rullo, pennello o a spruzzo con pompa airless ed è facilmente rivestibile quando necessario (non necessita di rimozione). Rapido indurimento: calpestabile già dopo 7 ore.

CONFEZIONI



Secchio da 7,1 Kg
oppure
Secchio da 21,3 Kg

CONSUMO

1,1 - 2,2 Kg/m²

IMPIEGHI

Impermeabilizzare balconi terrazze e coperture pedonabili da lasciare a vista (sia nuove che da ripristinare), piastrellabili, canali di gronda, coperture in fibrocemento, facciate esposte a pioggia battente, superfici verticali, impermeabilizzazioni sottotegola. Kimicover 601P può essere applicato su supporti in cls, su supporti già piastrellati o in presenza di guaine bituminose esistenti.

CERTIFICAZIONI

Kimicover 601P è conforme ai requisiti della EN 14891, è marcato CE come rivestimento protettivo tipo C secondo la EN 1504-2, principi di intervento MC e IR e marcato CE secondo la ETAG 005-6.

EN 1504-2 CE

ETAG 005-6

KIMIA

KIMICOVER 601 P

APPLICAZIONE

In presenza di guaina bituminosa si dovrà valutare di volta in volta se procedere con l'asportazione della guaina (operazione conveniente nel caso in cui la maggior parte della guaina esistente sia deteriorata) o con il ripristino localizzato della stessa.
Nel primo caso, una volta rimossa la guaina, effettuare una pulizia accurata del supporto volta all'eliminazione di polvere, grasso, parti inconsistenti, in distacco e non dotate di sufficienti caratteristiche meccaniche e qualsiasi altro materiale che possa pregiudicare il buon ancoraggio delle lavorazioni successive. Sanare eventuali irregolarità profonde ed estese (nidi di ghiaia, sbordature tra getti etc) con idonea malta, previa primerizzazione.
Nel caso si decida di lasciare la guaina: verificare la corretta adesione della guaina; solidarizzare al supporto tramite trattamento termico le parti in distacco non degradate; rimuovere eventuali porzioni eccessivamente deteriorate e posizionare una nuova guaina a sarcire le parti mancanti/ asportate; eventuali vernici protettive, se di natura acrilica, ben aderite e non sfarinanti, potranno non esser rimosse, in tutti gli altri casi (vernici riflettenti e/o deteriorate) saranno rimosse con opportune tecniche (meccaniche/ trattamenti chimici o termici: consultare le schede tecniche dei materiali impiegati); eseguire il lavaggio acido dell'intera superficie con Soluzione P.
Kimicover 601P è un prodotto monocomponente pronto all'uso e si applica con pennello, rullo o pompa airless in almeno due mani incrociate a distanza di 12 ore l'una d'altra. Per le versioni colorate, la miscelazione degli ossidi in polvere deve avvenire aggiungendo gradualmente il pigmento e miscelando con miscelatore a frusta a basso numero di giri per circa 3-5 minuti fino alla completa omogenizzazione del colore.
In caso di supporti regolari e perfettamente planari, Kimicover 601P si può applicare senza rete di armatura, altrimenti dove il prodotto potrebbe risultare applicato in spessori non uniformi, impiegare la rete Kimitech TNT o in alternativa Kimitech 120 impregnata nel primo strato di prodotto finché fresco. Per locali rinforzi in corrispondenza di aree soggette ad elevati movimenti, in corrispondenza di giunti, raccordi,e fessure impiegare la rete Kimitech TNT o in alternativa Kimitech 120 impregnata nel primo strato di prodotto finché fresco.
Il sistema, così configurato, è in grado di garantire pedonabilità senza ulteriori finiture protettive. Nel caso si intenda realizzare una superficie piastrellata superiormente, prevedere un idoneo strato di ponte adesivo e barriera agli alcali, mediante spolvero a rifiuto con sabbia di quarzo asciutta, Kimifill MP, su un apposito ulteriore strato di prodotto fresco (rispettando un consumo di 300 g/mq).



Applicazione a rullo
o pennello



Applicazione a macchina



Tempo di indurimento completo:
7 gg
Tempo di sopraverniciatura:
12 ore



Spessore massimo per mano:
1-2 mm per applicazioni
orizzontali
1-2 mm per applicazioni verticali

KIMICOVER 601 P

CARATTERISTICHE TECNICHE	VALORE TIPICO
Temperatura minima di applicazione	+ 5 °C
Fuori polvere a 25°C	4 ore
Massa volumica apparente UNI EN ISO 2811 -1	1,42 ± 0,05 g/cm³
Indurimento a 25°C	7 ore
Contenuto in solidi UNI 8309	68 ± 1 %
Flash point	49° C
Colori disponibili	Bianco, rosso terracotta (indicativamente RAL 3012) e grigio (indicativamente RAL 7004)
Temperatura di servizio	-20° C / +80° C
Resistenza a trazione senza rinforzo (EN ISO 527-3)	4,5 MPa
Allungamento a rottura senza rinforzo (EN ISO 527-3)	180 %
Riflettanza emisferica (ASTM E903-12)	0.79
Emittanza (ASTM E 1933-14)	0.89
SRI (Solar reflectivity index) (ASTM E1980-11)	98

CARATTERISTICHE	LIMITI EN 1504-2	VALORE TIPICO
Adesione al CLS UNI EN 1542	Sistemi flessibili senza traffico >0,8 MPa; con traffico >1,5 MPa. Sistemi rigidi senza traffico >1 MPa; con traffico >2 MPa.	> 0,8 N/mm²
Permeabilità UNI EN ISO 7783-2	Classe I (permeabile al vapore) Sd < 5 m Classe II 5 m ≤ Sd ≤ 50 m Classe III (non permeabile al vapore) Sd > 50 m	Classe I
Assorbimento capillare e permeabilità all'acqua UNI EN 1062-3	< 0,1 Kg/m²·$h^{0,5}$	< 0,1 Kg/m²·$h^{0,5}$
Classe di reazione al fuoco	Valore dichiarato	F

KIMICOVER 601 P

CARATTERISTICHE	LIMITI EN 14891	VALORE TIPICO
Adesione a trazione iniziale	A.6.2	≥ 0,5 MPa
Adesione a trazione dopo immersione in acqua	A.6.4	≥ 0,5 MPa
Adesione a trazione dopo invecchiamento termico	A.6.5	≥ 0,5 MPa
Adesione a trazione dopo cicli di gelo-disgelo	A.6.6	≥ 0,5 MPa
Adesione a trazione dopo immersione in acqua di calce	A.6.9	≥ 0,5 MPa
Impermeabilità all'acqua	A.7	Nessuna penetrazione e incremento di peso < 20 g
Resistenza alla fessurazione (a 23°C)	A.8.2	≥0,75 MPa
Resistenza alla fessurazione a basse temperature (a -20°C)	A.8.3	≥0,75 MPa

CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI SECONDO ETAG 005-6	PRESTAZIONE	TEST DI RIFERIMENTO
Comportamento al fuoco dall'esterno	BRoof(t1) (1)	ENV 1187
Reazione al fuoco	Euroclasse E	EN 13501-5
Classificazione per aspettativa di vita	W2	EN 13501-1
Classificazione per zona climatica	M e S	In accordo alla ETAG 005-6:2000, 4.3.3
Classificazione per carichi agenti	P4 (solo su substrato rigido)	In accordo alla ETAG 005-6:2000, 4.3.3
Classificazione per inclinazione della falda	Da S1 a S4	In accordo alla ETAG 005-6:2000, 4.3.3
Classificazione per temperature della superficie	Minima: TL3 Massima: TH3	In accordo alla ETAG 005-6:2000, 4.3.3
Scivolosità	NPD	EN 13893
Reazione al fuoco	Euroclasse E	EN 13501-1

KIMICOVER 601 P

AVVERTENZE

Prodotto destinato ad uso professionale.
Verificare sempre prima dell'uso l'integrità delle confezioni e non utilizzare il prodotto nel caso siano presenti grumi. Utilizzare tutto il materiale una volta aperte le confezioni. Le attrezzature impiegate per la posa in opera del prodotto possono essere pulite con solvente EPOX prima dell'indurimento.
Evitare l'applicazione del prodotto con temperatura inferiore a + 5°C.
L'umidità del sottofondo deve essere minore del 4%. non è ammessa umidità di risalita secondo ASTM (test "foglio di polietilene"), né condensa/acqua sul sottofondo. La temperatura della superficie durante l'applicazione deve essere almeno +3°C superiore al "Punto di rugiada". La miscelazione non è necessaria. In ogni caso, se il prodotto presenta sedimentazione o si presenta separato in superficie, prevedere una accurata ma delicata miscelazione (evitando di inglobare aria), fino all'ottenimento di una colorazione uniforme.
Prendere tutte le precauzioni necessarie per una buona stagionatura del prodotto. Nel caso in cui l'applicazione venga effettuata in condizioni di bassa umidità relativa, ventosità e sole è consigliabile proteggere le superfici trattate con teli protettivi.
Le superfici trattate devono essere protette dalla pioggia, dalla nebbia o dal contatto con acqua almeno per le prime 24 ore dalla posa. Il prodotto reagisce al contatto con l'aria. Il coperchio delle confezioni una volta aperte non garantisce la tenuta ermetica. Preferibilmente programmare il completo utilizzo di ogni confezione per singola applicazione. Il prodotto è studiato per avere un rapido tempo di indurimento. Un'elevata temperatura combinata con elevata umidità dell'aria accelerano il processo di indurimento. Una volta aperta la latta, il materiale comincia ad indurire. Non cercare di riutilizzare una latta avanzata.
Esposto all'aria il prodotto formerà una pelle superficiale in ca. 1 ora (+ 20°C/ 50% u.r.). Non è possibile richiudere le confezioni per successivi utilizzi. Il prodotto in confezioni precedentemente aperte può diventare eccessivamente denso.
Materiali bituminosi ricchi di sostanze volatili possono macchiare ed ammorbidire il rivestimento. Materiali bituminosi con basso punto di fusione possono richiedere uno strato di primer Kimicover FIX MV. Prestare attenzione all'applicazione con innalzamento delle temperature che possono provocare puntinature a causa del rilascio di aria. Non applicare collanti cementizi direttamente sul prodotto. Prevedere sempre un idoneo strato di ponte adesivo e barriera agli alcali, mediante spolvero a rifiuto con sabbia di quarzo asciutta su un apposito ulteriore strato di prodotto fresco.

STOCCAGGIO

Il prodotto va conservato in luogo asciutto a temperature comprese tra 0°C e 25°C. In queste condizioni e in contenitori integri ermeticamente chiusi, mantiene la sua stabilità per 9 mesi.

SICUREZZA

Per informazioni e consigli sulla manipolazione sicura, lo stoccaggio e lo smaltimento di prodotti chimici, l'utilizzatore deve far riferimento alla più recente Scheda di Sicurezza, contenente i dati fisici, ecologici, tossicologici ed altri dati relativi in tema di sicurezza.

A partire dal 24 agosto 2023 è richiesta un'adeguata formazione prima dell'utilizzo industriale o professionale di questo prodotto, in base al Regolamento (CE) N° 1907/2006 (REACH) – Formazione obbligatoria. Le associazioni di categoria dei produttori di diisocianati ISOPA e ALIPA e l'Associazione Industriale Europea di adesivi e sigillanti FEICA hanno implementato una piattaforma in cui sono presenti diversi corsi di formazione e materiale didattico in tutte le lingue degli Stati Membri raggiungibile mediante il seguente indirizzo: https://www.feica.eu/PUinfo.

KIMICOVER 601 P

AVVERTENZE

Non utilizzare per applicazioni in ambienti interni.
Non diluire il prodotto. Non idoneo al contatto permanente con acqua. Zone soggette a grossi movimenti, substrati irregolari o coperture a struttura flessibile richiedono l'impiego del tessuto di armatura Kimitech TNT.
Il prodotto può manifestare un leggero sfarinamento superficiale. Non impiegare l'acqua reflua per il consumo umano, allevamento ittico o uso irriguo.

Tutti i dati tecnici riportati in questa Scheda Dati Prodotto sono basati su test di laboratorio. I dati di misurazione effettiva possono variare a causa di circostanze al di fuori del nostro controllo.

Le informazioni e le prescrizioni da noi indicate nella presente Scheda Dati Prodotto sono basate sulla nostra attuale conoscenza ed esperienza e sono da ritenersi, in ogni caso, puramente indicative. Esse non possono comportare nessuna garanzia da parte nostra sul risultato finale del prodotto applicato e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche; pertanto l'utilizzatore deve testare l'idoneità del prodotto per l'applicazione prevista e la relativa finalità.
Gli utilizzatori devono fare sempre riferimento alla versione più recente della locale scheda tecnica relativa al prodotto in questione.

I prodotti Kimia possono supportare i progettisti nella realizzazione di:

- *lavori certificati LEED®*
- *lavori certificati GBC HOME® e HISTORIC BUILDING®*
- *"appalti verdi" della Pubblica Amministrazione (Criteri Ambientali Minimi)*

Per maggiori informazioni sui crediti acquisibili contattare l'ufficio tecnico all'indirizzo email ufficiotecnico@kimia.it

Kimia S.p.A. | Via del Rame, 73 - 06134 Perugia (PG) - Italia | tel. +39 075 5918071 | www.kimia.it

KIMITECH TNT

Rete di tessuto non tessuto per rinforzare resine liquide impermeabilizzanti e protettive delle linee Kimitech e Kimicover

DESCRIZIONE

Kimitech TNT è un tessuto non tessuto di tipo spunlace, 100% PET con traforatura fine. È resistente alla lacerazione, elastico, leggero e facilmente impregnabile. È caratterizzato da una elevata resistenza chimica in ambienti alcalini e da una eccellente resistenza meccanica unita ad una notevole duttilità.

IMPIEGHI

Armatura di rinforzo di sistemi impermeabilizzanti acrilici, poliuretanici e cementizio-poliuretanici della gamma Kimicover.

APPLICAZIONE

Per la realizzazione dei vari tipi d'intervento consultare i capitolati di riferimento e le schede tecniche dei materiali da utilizzare. È utilizzato su superfici planari. Non si presta ad essere impiegato su superfici d'angolo (per tali punti impiegare la rete Kimitech 120).

CONFEZIONI



Rotoli da 50 mt - h 105 cm

KIMITECH TNT

CARATTERISTICHE TECNICHE	
Grammatura ISO 9073-1	80 g/m^2
Spessore ISO 9073-1	0,87 mm
Tensione di rottura ISO 9073-3	Ordito > 3,6 kN/m Trama > 2,2 kN/m
Allungamento a rottura ISO 9073-3	Ordito < 50% Trama < 100%
Permeabilità all'aria a 200 Pa ISO 9237	2000 l/dm^2/min

AVVERTENZE

Prodotto destinato ad uso professionale.
Le informazioni e le prescrizioni da noi indicate nella presente Scheda Dati Prodotto sono basate sulla nostra attuale conoscenza ed esperienza e sono da ritenersi, in ogni caso, puramente indicative. Esse non possono comportare nessuna garanzia da parte nostra sul risultato finale del prodotto applicato e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche; pertanto l'utilizzatore deve testare l'idoneità del prodotto per l'applicazione prevista e la relativa finalità.
Gli utilizzatori devono fare sempre riferimento alla versione più recente della locale scheda tecnica relativa al prodotto in questione.

STOCCAGGIO

Conservare in luogo coperto ed asciutto.

SICUREZZA

Il prodotto è un articolo secondo le definizioni del Regolamento (CE) n. 1907/2006 e pertanto non necessita di Scheda di Dati di Sicurezza.

I prodotti Kimia possono supportare i progettisti nella realizzazione di:

- *lavori certificati LEED®*
- *lavori certificati GBC HOME® e HISTORIC BUILDING®*
- *"appalti verdi" della Pubblica Amministrazione (Criteri Ambientali Minimi)*

Per maggiori informazioni sui crediti acquisibili contattare l'ufficio tecnico all'indirizzo email ufficiotecnico@kimia.it

KIMICOVER 601P

DOP3-0221

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE - DECLARATION OF PERFORMANCE DECLARACIÓN DE PRESTACIONES - DÉCLARATION DES PERFORMANCES – ΔΗΛΩΣΗ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ

N° DOP – 601P – 290516

1	Codice di identificazione unico del prodotto-tipo: *Unique identification code of the product-type - Código de identificación única del producto tipo - Code d'identification unique du produit type - Μοναδικός κωδικός ταυτοποίησης του τύπου του προϊόντος*	KIMICOVER 601P, N° DoP – 601P- 290516. EN 1504-2
2	Usi previsti: *Intended use/es - Usos previstos - Usage(s) prévu(s) - Προβλεπόμενη(-ες) χρήση(-εις)*	Sistema di protezione del cls Concrete protection Protección del hormigón Protection du béton προστασία από σκυρόδεμα
3	Fabbricante: *Manufacturer - Fabricante - Fabricant - Κατασκευαστής*	Kimia SPA, Via del Rame 73, Perugia 06134 (PG), Italia
4	Mandatario: *Authorised representative - Representante autorizado - Mandataire - Εξουσιοδοτημένος αντιπρόσωπος*	-
5	Sistemi di VVCP: *System/s of AVCP - Sistemas EVCP - Système(s) EVCP - Σύστημα/συστήματα AVCP*	4
6	Norma armonizzata: Harmonised standard - Norma armonizada - Norme harmonisée - Εναρμονισμένα πρότυπα:	EN 1504-2
	Organismi notificati: *Notified body/ies - Organismos notificados - Organisme(s) notifié(s) - Κοινοποιημένος(-οι) οργανισμός(-οι)*	-
7	Prestazioni dichiarate: *Declared performance/s - Prestaciones declaradas - Performance(s) déclarée(s) - Δηλωθείσα(-ες) επίδοση(-εις)*	

Caratteristica / Characteristics	Prestazione / Performance	Specifica tecnica armonizzata / Harmonized technical specification
Adesione al CLS / Concrete adhesion EN 1542	> 0,8 N/mm²	EN 1504-2
Permeabilità / Permeability EN ISO 7783-2	Classe I / Class I	
Assorbimento capillare e permeabilità all'acqua Capillary absorption and permability to water EN 1062-3	< 0,1 Kg/m²·h0,5	
Classe di reazione al fuoco / Reaction to fire class	F	
Sostanze pericolose / Dangerous substances	Vedi SDS Check SDS	

Kimia S.p.A.
Via del Rame, 73
06134 Perugia (Italia)

Tel. +39 075 5918071
E-mail: Info@kimia.it

Website:
www.kimia.it

La prestazione del prodotto sopra identificato è conforme all'insieme delle prestazioni dichiarate. La presente dichiarazione di responsabilità viene emessa, in conformità al regolamento (UE) n. 305/2011, sotto la sola responsabilità del fabbricante sopra identificato.

The performance of the product identified above is in conformity with the set of declared performance/s. This declaration of performance is issued, in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, under the sole responsibility of the manufacturer identified above.

Las prestaciones del producto identificado anteriormente son conformes con el conjunto de prestaciones declaradas. La presente declaración de prestaciones se emite, de conformidad con el Reglamento (UE) no 305/2011, bajo la sola responsabilidad del fabricante arriba identificado.

Les performances du produit identifié ci-dessus sont conformes aux performances déclarées. Conformément au règlement (UE) no 305/2011, la présente déclaration des performances est établie sous la seule responsabilité du fabricant mentionné ci-dessus.

Η επίδοση του προϊόντος που ταυτοποιείται ανωτέρω είναι σύμφωνη με τη (τις) δηλωθείσα(-ες) επίδοση(-εις). Η δήλωση αυτή των επιδόσεων συντάσσεται, σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 305/2011, με αποκλειστική ευθύνη του κατασκευαστή που ταυτοποιείται ανωτέρω.

Perugia, 29/05/16

Firmato a nome e per conto del fabbricante da

Signed for and on behalf of the manufacturer by
Firmado por y en nombre del fabricante por
Signé pour le fabricant et en son nom par
Υπογραφή για λογαριασμό και εξ ονόματος του κατασκευαστή από

KIMIA S.p.A.
Via del Rame, 73
06134 PONTE FELCINO (Perugia)
Tel. 075.5918071 - Fax 075.5913378
cod. fisc. e p. IVA 01643760547

KIMIA

N° DOP – 601P – 300516

1	Codice di identificazione unico del prodotto-tipo: *Unique identification code of the product-type - Código de identificación única del producto tipo - Code d'identification unique du produit type - Μοναδικός κωδικός ταυτοποίησης του τύπου του προϊόντος*	KIMICOVER 601P, N° DoP – 601P- 300516. EN 14891
2	Usi previsti: *Intended use/es - Usos previstos - Usage(s) prévu(s) - Προβλεπόμενη(-ες) χρήση(-εις)*	Prodotto impermeabilizzante liquido per impermeabilizzazioni sotto piastrelle incollate con adesivi. Liquid applied waterproofing system under tiles glued with tile adhesives Producto líquido impermeabilizante para impermeabilizaciones bajo baldosas pegadas con adhesivos Produit liquide imperméabilisant pour imperméabilisation sous carreaux collés avec adhésif Υδατοστεγανισμένο σύστημα υγρών εφαρμογών κάτω από κεραμίδια κολλημένα με κόλλες πλακιδίων
3	Fabbricante: *Manufacturer - Fabricante - Fabricant - Κατασκευαστής*	Kimia SPA, Via del Rame 73, Perugia 06134 (PG), Italia
4	Mandatario: *Authorised representative - Representante autorizado - Mandataire - Εξουσιοδοτημένος αντιπρόσωπος*	-
5	Sistemi di VVCP: *System/s of AVCP - Sistemas EVCP - Système(s) EVCP - Σύστημα/συστήματα AVCP*	3
6	Norma armonizzata: Harmonised standard - Norma armonizada - Norme harmonisée - Εναρμονισμένα πρότυπα:	EN 14891
	Organismi notificati: *Notified body/ies - Organismos notificados - Organisme(s) notifié(s) - Κοινοποιημένος(-οι) οργανισμός(-οι)*	MPA Brauschweig lab (ID. 0761) peformed ITT tests and relesead final report according to EN 14891:2012-07.
7	Prestazioni dichiarate: *Declared performance/s - Prestaciones declaradas - Performance(s) déclarée(s) - Δηλωθείσα(-ες) επίδοση(-εις)*	

Caratteristica / Characteristics	Prestazione / Performance	Specifica tecnica armonizzata / Harmonized technical specification
Adesione a trazione iniziale / Initial tensile adhesion strength	≥0,5 MPa	EN 14891
Adesione a trazione dopo immersione in acqua Tensile adhesion strength after water contact	≥0,5 MPa	
Adesione a trazione dopo invecchiamento termico Tensile adhesion strength after heat ageing	≥0,5 MPa	
Adesione a trazione dopo cicli di gelo-disgelo Tensile adhesion strength after freeze-thaw cycles	≥0,5 MPa	
Adesione a trazione dopo immersione in acqua di calce Tensile adhesion strength after contact with lime water	≥0,5 MPa	
Impermeabilità all'acqua / Waterproofing	Nessuna penetrazione e incremento di peso < 20 g No penetration and < 20 g weight gain	
Resistenza alla fessurazione (a 23°C) Crack bridging ability under standard conditions (+23°C)	≥0,75 MPa	

Kimia S.p.A.
Via del Rame, 73
06134 Perugia (Italia)

Tel. +39 075 5918071
E-mail: Info@kimia.it

Website:
www.kimia.it

Resistenza alla fessurazione a basse temperature (a -20°C) Crack bridging ability at very low temperature (-20°C)	≥0,75 MPa
Sostanze pericolose / Dangerous substances	Vedere SDS Check SDS

La prestazione del prodotto sopra identificato è conforme all'insieme delle prestazioni dichiarate. La presente dichiarazione di responsabilità viene emessa, in conformità al regolamento (UE) n. 305/2011, sotto la sola responsabilità del fabbricante sopra identificato.

The performance of the product identified above is in conformity with the set of declared performance/s. This declaration of performance is issued, in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, under the sole responsibility of the manufacturer identified above.

Las prestaciones del producto identificado anteriormente son conformes con el conjunto de prestaciones declaradas. La presente declaración de prestaciones se emite, de conformidad con el Reglamento (UE) no 305/2011, bajo la sola responsabilidad del fabricante arriba identificado.

Les performances du produit identifié ci-dessus sont conformes aux performances déclarées. Conformément au règlement (UE) no 305/2011, la présente déclaration des performances est établie sous la seule responsabilité du fabricant mentionné ci-dessus.

Η επίδοση του προϊόντος που ταυτοποιείται ανωτέρω είναι σύμφωνη με τη (τις) δηλωθείσα(-ες) επίδοση(-εις). Η δήλωση αυτή των επιδόσεων συντάσσεται, σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 305/2011, με αποκλειστική ευθύνη του κατασκευαστή που ταυτοποιείται ανωτέρω.

Perugia, 30/05/16

Firmato a nome e per conto del fabbricante da
Signed for and on behalf of the manufacturer by
Firmado por y en nombre del fabricante por
Signé pour le fabricant et en son nom par
Υπογραφή για λογαριασμό και εξ ονόματος του κατασκευαστή από

KIMIA S.p.A.
Via del Rame, 73
06134 PONTE FELCINO (Perugia)
Tel. 075.5918071 - Fax 075.5913378
cod. fisc. e p. IVA 01643760547

KIMIA

N° DOP – 601P – 310516

1	Codice di identificazione unico del prodotto-tipo: *Unique identification code of the product-type - Código de identificación única del producto tipo - Code d'identification unique du produit type - Μοναδικός κωδικός ταυτοποίησης του τύπου του προϊόντος*	KIMICOVER 601P, N° DoP – 601P- 310516. ETAG 005-6:2000
2	Usi previsti: *Intended use/es - Usos previstos - Usage(s) prévu(s) - Προβλεπόμενη(-ες) χρήση(-εις)*	Sistema impermeabilizzante liquido per coperture per impedire l'infiltrazione di acqua nella struttura interna dell'edificio Liquid applied waterproofing system to prevent water infiltrations inside the building Sistema líquido impermeabilizante para cubiertas para evitar infiltraciones en la estructura interna de edificios Système liquide mperméabilisant pour éviter infiltrations d'eau dans la structure interne des immeubles Υδατοδιαλυτό σύστημα εφαρμογής υγρών για την αποφυγή διείσδυσης νερού μέσα στο κτίριο
3	Fabbricante: *Manufacturer - Fabricante - Fabricant - Κατασκευαστής*	Kimia SPA, Via del Rame 73, Perugia 06134 (PG), Italia
4	Mandatario: *Authorised representative - Representante autorizado - Mandataire - Εξουσιοδοτημένος αντιπρόσωπος*	-
5	Sistemi di VVCP: *System/s of AVCP - Sistemas EVCP - Système(s) EVCP - Σύστημα/συστήματα AVCP*	3
6	Norma armonizzata: Harmonised standard - Norma armonizada - Norme harmonisée - Εναρμονισμένα πρότυπα:	ETAG 005-6:2000
	Organismi notificati: *Notified body/ies - Organismos notificados - Organisme(s) notifié(s) - Κοινοποιημένος(-οι) οργανισμός(-οι)*	ETA relesead by British Board of Agrement
7	Prestazioni dichiarate: *Declared performance/s - Prestaciones declaradas - Performance(s) déclarée(s) - Δηλωθείσα(-ες) επίδοση(-εις)*	

Caratteristica / Characteristics	Prestazione / Performance	Specifica tecnica armonizzata / Harmonized technical specification
Comportamento al fuoco dall'esterno Reaction to fire from outside	BRoof(t1) (1)	ETAG 005-6
Reazione al fuoco / Fire reaction	Euroclass E	
Classificazione per aspettativa di vita Lifetime expectancy classification	W2	
Classificazione per zona climatica Climate zone classification	M e S	
Classificazione per carichi agenti Strength to loads classification	P4 (solo su substrato rigido / only on rigid substratum)	
Classificazione per inclinazione della falda Slope based classification	Da S1 a S4	
Classificazione per temperature della superficie Surface temperatures classification	Mini: TL3 Max:: TH3	
Scivolosità / Slipperiness	NPD	
Sostanze pericolose / Dangerous substances	Vedere SDS / Check SDS	

Kimia S.p.A.
Via del Rame, 73
06134 Perugia (Italia)

Tel. +39 075 5918071
E-mail: Info@kimia.it

Website:
www.kimia.it

La prestazione del prodotto sopra identificato è conforme all'insieme delle prestazioni dichiarate. La presente dichiarazione di responsabilità viene emessa, in conformità al regolamento (UE) n. 305/2011, sotto la sola responsabilità del fabbricante sopra identificato.

The performance of the product identified above is in conformity with the set of declared performance/s. This declaration of performance is issued, in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, under the sole responsibility of the manufacturer identified above.

Las prestaciones del producto identificado anteriormente son conformes con el conjunto de prestaciones declaradas. La presente declaración de prestaciones se emite, de conformidad con el Reglamento (UE) no 305/2011, bajo la sola responsabilidad del fabricante arriba identificado.

Les performances du produit identifié ci-dessus sont conformes aux performances déclarées. Conformément au règlement (UE) no 305/2011, la présente déclaration des performances est établie sous la seule responsabilité du fabricant mentionné ci-dessus.

Η επίδοση του προϊόντος που ταυτοποιείται ανωτέρω είναι σύμφωνη με τη (τις) δηλωθείσα(-ες) επίδοση(-εις). Η δήλωση αυτή των επιδόσεων συντάσσεται, σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 305/2011, με αποκλειστική ευθύνη του κατασκευαστή που ταυτοποιείται ανωτέρω.

Perugia, 31/05/16

Firmato a nome e per conto del fabbricante da

Signed for and on behalf of the manufacturer by
Firmado por y en nombre del fabricante por
Signé pour le fabricant et en son nom par
Υπογραφή για λογαριασμό και εξ ονόματος του κατασκευαστή από

KIMIA S.p.A.
Via del Rame, 73
06134 PONTE FELCINO (Perugia)
Tel. 075.5918071 - Fax 075.5913378
cod. fisc. e p. IVA 01643760547

KIMICOVER 601P

CEL3-0221

CE

Kimia SpA
Via del Rame, 73
06134 Ponte Felcino, PERUGIA
www.kimia.it
info@kimia.it

16
KIMICOVER 601P
DoP – 601P – 290516
DoP – 601P – 300516
DoP – 601P – 310516

EN 1504-2 Surface protection	
Concrete adhesion EN 1542	> 0,8 N/mm²
Water vapour permeability EN ISO 7783-2	Class I
Capillary absorption and permeability to water EN 1062-3	< 0,1 Kg/m²·h0,5
Reaction to fire	F
Dangerous substances	Comply with 5.4
EN 14891 Liquid waterproofing product for waterproofing under tiles glued with adhesives.	
Initial tensile adhesion strength	≥0,5 MPa
Tensile adhesion strength after water contact	≥0,5 MPa
Tensile adhesion strength after heat ageing	≥0,5 MPa
Tensile adhesion strength after freeze-thaw cycles	≥0,5 MPa
Tensile adhesion strength after contact with lime water	≥0,5 MPa
Waterproofing	No penetration and < 20 g weight gain
Crack bridging ability under standard conditions (+23°C)	≥0,75 MPa
Crack bridging ability at very low temperature (-20°C)	≥0,75 MPa
Dangerous substances	Check MSDS
ETAG 005-6:2000 Liquid waterproofing system for roofs to prevent the infiltration of water into the interior of the building structure	
Fire behavior from the outside	BRoof(t1) (1)
Reaction to fire	Euroclass E
Classification for life expectancy	W2
Classification by climatic zone	M e S

KIMICOVER FIX MV

DOP3-0221

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE - DECLARATION OF PERFORMANCE DECLARACIÓN DE PRESTACIONES - DÉCLARATION DES PERFORMANCES – ΔΗΛΩΣΗ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ

N° DOP – FIXMV – 140217

1	Codice di identificazione unico del prodotto-tipo: *Unique identification code of the product-type - Código de identificación única del producto tipo - Code d'identification unique du produit type - Μοναδικός κωδικός ταυτοποίησης του τύπου του προϊόντος*	KIMICOVER FIX MV, N° DoP – FIXMV - 140217. EN 1504-2
2	Usi previsti: *Intended use/es - Usos previstos - Usage(s) prévu(s) - Προβλεπόμενη(-ες) χρήση(-εις)*	Sistema di protezione del cls Concrete protection Protección del hormigón Protection du béton προστασία από σκυρόδεμα
3	Fabbricante: *Manufacturer - Fabricante - Fabricant - Κατασκευαστής*	Kimia SPA, Via del Rame 73, Perugia 06134 (PG), Italia
4	Mandatario: *Authorised representative - Representante autorizado - Mandataire - Εξουσιοδοτημένος αντιπρόσωπος*	-
5	Sistemi di VVCP: *System/s of AVCP - Sistemas EVCP - Système(s) EVCP - Σύστημα/συστήματα AVCP*	4
6	Norma armonizzata: Harmonised standard - Norma armonizada - Norme harmonisée - Εναρμονισμένα πρότυπα:	EN 1504-2
	Organismi notificati: *Notified body/ies - Organismos notificados - Organisme(s) notifié(s) - Κοινοποιημένος(-οι) οργανισμός(-οι)*	-
7	Prestazioni dichiarate: *Declared performance/s - Prestaciones declaradas - Performance(s) déclarée(s) - Δηλωθείσα(-ες) επίδοση(-εις)*	

Caratteristica / Characteristics	Prestazione / Performance	Specifica tecnica armonizzata / Harmonized technical specification
Adesione al CLS / Concrete adhesion EN 1542	> 2 N/mm²	EN 1504-2
Permeabilità / Permeability EN ISO 7783-2	Classe I / Class I	
Assorbimento capillare e permeabilità all'acqua Capillary absorption and permability to water EN 1062-3	< 0,1 Kg/m²·h0,5	
Classe di reazione al fuoco / Reaction to fire class	F	
Sostanze pericolose / Dangerous substances	Vedi SDS Check SDS	

Kimia S.p.A.
Via del Rame, 73
06134 Perugia (Italia)

Tel. +39 075 5918071
E-mail: Info@kimia.it

Website:
www.kimia.it

La prestazione del prodotto sopra identificato è conforme all'insieme delle prestazioni dichiarate. La presente dichiarazione di responsabilità viene emessa, in conformità al regolamento (UE) n. 305/2011, sotto la sola responsabilità del fabbricante sopra identificato.

The performance of the product identified above is in conformity with the set of declared performance/s. This declaration of performance is issued, in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, under the sole responsibility of the manufacturer identified above.

Las prestaciones del producto identificado anteriormente son conformes con el conjunto de prestaciones declaradas. La presente declaración de prestaciones se emite, de conformidad con el Reglamento (UE) no 305/2011, bajo la sola responsabilidad del fabricante arriba identificado.

Les performances du produit identifié ci-dessus sont conformes aux performances déclarées. Conformément au règlement (UE) no 305/2011, la présente déclaration des performances est établie sous la seule responsabilité du fabricant mentionné ci-dessus.

Η επίδοση του προϊόντος που ταυτοποιείται ανωτέρω είναι σύμφωνη με τη (τις) δηλωθείσα(-ες) επίδοση(-εις). Η δήλωση αυτή των επιδόσεων συντάσσεται, σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 305/2011, με αποκλειστική ευθύνη του κατασκευαστή που ταυτοποιείται ανωτέρω.

Perugia, 14/02/17

Firmato a nome e per conto del fabbricante da

Signed for and on behalf of the manufacturer by
Firmado por y en nombre del fabricante por
Signé pour le fabricant et en son nom par
Υπογραφή για λογαριασμό και εξ ονόματος του κατασκευαστή από

KIMIA S.p.A.
Via del Rame, 73
06134 PONTE FELCINO (Perugia)
Tel. 075.5918071 - Fax 075.5913378
cod. fisc. e p. IVA 01643760547

KIMICOVER FIX MV

CEL3-0221

CE

Kimia SpA
Via del Rame, 73
06134 Ponte Felcino, PERUGIA
www.kimia.it
info@kimia.it

16
KIMICOVER FIX MV
DoP – FIXMV – 140217

EN 1504-2
Surface protection

Concrete adhesion EN 1542	> 2 N/mm²
Water vapour permeability EN ISO 7783-2	Class I
Capillary absorption and permeability to water EN 1062-3	< 0,1 Kg/m²·h0,5
Reaction to fire	F
Dangerous substances	Comply with 5.4

Note:

KIMIA provides the current annex along with the DoP to make the CE marking consultation easier for international clients. The enclosed CE marking can be slightly different compared to the one printed on the packaging or accompanying documents because of:

- graphic adjustments due to lack of space on the packaging or printing methods used,
- different language (the same packaging can be used in many countries),
- product already in stock when the updating of the CE marking is implemented,
- printing mistakes.

CE

Kimia SpA
Via del Rame, 73
06134 Ponte Felcino, PERUGIA
www.kimia.it
info@kimia.it

16
KIMICOVER 601P
DoP – 601P – 290516
DoP – 601P – 300516
DoP – 601P – 310516

Classification for overhung loads	P4 (on rigid substratum)
Classification by tilting flap	Da S1 a S4
Classification of the surface temperatures	Min: TL3 Max: TH3
Slipperiness	NPD
Dangerous substances	Check MSDS

Note:

KIMIA provides the current annex along with the DoP to make the CE marking consultation easier for international clients. The enclosed CE marking can be slightly different compared to the one printed on the packaging or accompanying documents because of:

- graphic adjustments due to lack of space on the packaging or printing methods used,
- different language (the same packaging can be used in many countries),
- product already in stock when the updating of the CE marking is implemented,
- printing mistakes.