

ISTITUTO AUTONOMO CASE POPOLARI  
DELLA PROVINCIA DI PALERMO

**Stralcio funzionale, aggiornamento prezzi, adeguamento alla L. 98 del 9/08/2013 dei Lavori di Manutenzione per la eliminazione del pericolo nell'immobile sito nel comune di Camporeale, piazza del Papiro - Edificio D, facente parte del lotto 163; Diffida del Comune di Camporeale prot. 575 del 25/01/2012 assunta agli atti di questo IACP con prot. 981 del 25/01/2012.**

10 CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

ALLEGATI

- 1 RELAZIONE ILLUSTRATIVA
- 2 PLANIMETRIA GENERALE
- 3 PIANTE TIPO - SEZIONE - PROSPETTI
- 4 PIANTE COPERTURA
- 5 PARTICOLARI COSTRUTTIVI - PROFILI COPERTURE
- 6 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
- 7 ELENCO DEI PREZZI UNITARI
- 8 ANALISI DEI PREZZI
- 9 SCHEMA DI CONTRATTO
- 10 CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
- 11 PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
- 12 PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

PROGETTISTI

ing. Silvio Graco 

arch. Alfredo Traina 

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutte le lavorazioni e forniture necessarie per l'esecuzione dei **Lavori di Pronto Intervento per l'eliminazione del pericolo nell'immobile sito nel comune di Camporeale, piazza del Popolo - Edificio D, facente parte del lotto 163.**
2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
3. 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.

**Art. 1. Oggetto dell'appalto**

**DATI GENERALI DELL'APPALTO**

**Capitolo 1**

Tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano, sono subappaltabili ed affidabili in contanto alla condizione di cui all'art.105 del D.Lgs.50/2016, le imprese partecipanti, all'atto dell'offerta debbono indicare quali categorie di lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in contanto ad imprese in possesso delle relative qualificazioni. I lavori oggetto del contratto sono subappaltabili nella misura massima del 30% dell'importo complessivo del contratto di lavori, servizi o forniture.

Relativamente ai requisiti di qualificazione del concorrente singolo e di quelli riuniti in funzione delle categorie prevalente e scorporabili, si applicano le disposizioni di cui all'art.92 del DPR 207/2010.

Categoria OG1	Edifici civili e industriali	Importo €	232.296,81	Class.1	100,00%
---------------	------------------------------	-----------	------------	---------	---------

**CATEGORIA RICHIESTA**

Per l'ammissione alla gara di appalto relativa ai lavori di cui all'art.1 del presente Capitolato è richiesta la qualifica dell'impresa concorrente ai sensi di quanto stabilito dall'art.61 del DPR 207/2010 nella categoria OG1 Classifica II "edifici civili ed industriali", ed altresì il possesso dell'iscrizione dell'apposito registro della C.C.I.A.A. ai sensi dell'art. 1 comma 2 lettere a, b, c, d, e del D.M.37 del 22/01/2008.

**CONDIZIONE DI AMMISSIONE**

## Art. 2. Importo dei lavori in appalto

### 2.1 Importo dell'appalto

L'importo complessivo dei lavori a misura, compresi nel presente appalto, ammonta ad euro 232.296,84 (diconsi euro duecentotrentaduemiladuecentonovantasei/84), di cui € 28.864,84 (diconsi euro veatottomiladuecentosessantaquattro/84) per costi sulla sicurezza non soggetti a ribasso d'asta ed € 2.912,90 (diconsi euro duemilanovecentododici/90);

Pesante l'importo soggetto a base d'asta è così determinato: € 232.296,84 - € 31.777,74 - € 200.519,10.

Tabella 2.1 - Importo dei lavori in appalto

N.	Descrizione	Importo [euro]
a	Lavori soggetti a ribasso di cui € 89.424,34 per manodopera	200.519,10
b	Costi della sicurezza	28.864,84
c	Lavori in economia	2.912,90
	<b>sommario</b>	<b>232.296,84</b>

Tabella 2.2 - Importo per gruppi di lavorazioni omogenee di lavori a misura

N.	Categoria	Descrizione	Importo [euro]
1	OG1	Prospetti e copertura	200.519,10
2	OG1	Sicurezza	28.864,84
3	OG1	Lavori in economia	2.912,90
		<b>ritornano</b>	<b>232.296,84</b>

### 2.2 Variazione dell'importo dei lavori a misura

I suddetti gruppi di lavorazioni omogenee si ricavano dal computo metrico estimativo di progetto.

L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, esclusivamente per la parte di lavori previsti a misura negli atti progettuali e nella lista delle categorie di lavoro ritenute omogenee previste per l'esecuzione dell'appalto, in base alle quantità effettivamente eseguite, sempre che le stesse non siano sostanziali come definito al comma 4 dell'art.106 del D.Lgs.50/2016, fermi restando i limiti di cui all'art. 106 del D.Lgs.50/2016.

La stazione appaltante può autorizzare modifiche e/o variazioni di lavorazioni per necessità legate alla specificità dell'appalto dei lavori di che trattasi, ai sensi del comma 1 lett.e dell'art.106 del D.Lgs.50/2016 per una variazione compresa entro il 50% in più o in meno degli importi di gruppi di lavorazioni omogenee di cui alla superiore tabella 2.2., promuovendo apposita perizia di variante in corso d'opera.

In ogni caso, ai sensi del comma 12 dell'art.106 l'Amministrazione può imporre all'appaltatore una diminuzione o un aumento delle prestazioni fino alla concorrenza di un quinto dell'importo del contratto alle stesse condizioni del contratto originario senza che l'appaltatore faccia valere il diritto alla risoluzione del contratto.

La perizia di variante non viene promossa dall'Amministrazione quando l'importo dei gruppi di lavorazione omogenee non varia in aumento o in diminuzione del 20%.

## Art. 3. Descrizione sommaria dei lavori affidati

### 3.1 Descrizione dei lavori

L'esecuzione dei lavori oggetto del presente appalto riguarda i Lavori di Pronto Intervento per l'eliminazione del pericolo nell'immobile sito nel comune di Camporeale, piazza del Papiro - Edificio D, facente parte del lotto 163.

#### Art. 4. Descrizione sommaria dei lavori affidati

##### 4.1 Descrizione dei lavori

L'esecuzione dei lavori oggetto del presente appalto riguardano i Lavori di Pronto Intervento per l'eliminazione del pericolo nell'immobile sito nel comune di Camporeale, piazza del Papiro – Edificio D, facente parte del lotto 105, qui appresso sommarariamente descritti:

Approntamento di porteggio in elementi portanti metallici; rimozione dell'intonaco esterno sui quattro prospetti compresi la struttura dei balconi e dei cornicioni fino al rinvenimento della muratura; risanamento delle strutture in cemento armato consistente nel trattamento dei ferri di armatura e ricostruzione del copriferro con malta litotropica antirivolo; collocazione di rete d'acciaio, posta a cavallo tra la parte strutturale messa a nudo e la muratura di tamponamento esterna previa sanatura delle lesioni; apposizione di intonaco civile per esterni, previa collocazione di rete portantonaco in fibra di vetro, e del successivo strato di finitura; dimissione degli stanti estradossali dei balconi (pavimentazione, massetti ed impermeabilizzazione) e ricostruzione degli stessi, compreso il risanamento delle parti metalliche e l'apposizione delle coperture di marmo sulla testa dei parapetti; revisione del manto di tegole in copertura, collocazione dello strato di impermeabilizzazione e sostituzione delle tegole non riutilizzabili; sostituzione delle scossaline esistenti deteriorate con scossaline in lamiera pressopiegata preventricata di spessore e profilo adeguato.

##### 4.2 Forma e principali dimensioni delle opere

La forma e le principali dimensioni delle opere oggetto dell'appalto risultano dai disegni di progetto esecutivo, salvo quanto potrà essere meglio precisato dalla direzione dei lavori.

##### 4.3 Oneri ed obblighi a carico dell'Appaltatore

- L'installazione delle attrezzature ed impianti necessari ed anti, in rapporto all'entità dell'opera, ad assicurare la migliore esecuzione ed il normale ed ininterrotto svolgimento dei lavori
- L'apprestamento delle opere provvisorie quali ponteggi, impalcature, nastri, solette, amature, centinacci, cassature, ecc. compresi spostamenti, sfridi, mantenimenti e smontaggi a fine lavori
- L'installazione di tabelle e segnali luminosi nel numero sufficiente, sia di giorno che di notte, nonché l'esecuzione di tutti i provvedimenti che la Direzione Lavori riterrà indispensabili per garantire la sicurezza delle persone e dei veicoli e la continuità del traffico. I segnali saranno conformi alle disposizioni del Testo Unico delle Norme della Circolazione Stradale e del relativo Regolamento di esecuzione
- La prevenzione delle malattie e degli infortuni con l'adozione di ogni necessario provvedimento e predisposizione inerente all'igiene e sicurezza del lavoro secondo quanto disposto dal D.lgs. 81/2008 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, essendo l'Appaltatore obbligato ad attenersi a tutte le disposizioni e norme di legge e del Regolamento vigenti in materia all'epoca di esecuzione dei lavori.

- La pulizia del cantiere e la manutenzione ordinaria e straordinaria di ogni apprestamento provvisorio.
- Le spese per gli allacciamenti provvisori, e relativi contributi e diritti, dei servizi di acqua, elettricità, gas, telefono e fognaie necessari per il funzionamento del cantiere e l'esecuzione dei lavori, nonché le spese di utenza e consumo relative ai predetti servizi.

- La fornitura di tutti i necessari attrezzi, strumenti e personale esperto per unaccamento, rilievo, misurazione, saggi, picchettazioni ecc. relativi alle operazioni di consegna, verifiche in corso d'opera, contabilità e collaudo dei lavori.
- La riproduzione di grafici, disegni ed allegati vari relativi alle opere in esecuzione.

- Le pratiche presso Amministrazioni ed Enti per permessi, licenze, concessioni autorizzazioni per: opere di presidio, occupazioni temporanee di spazi pubblici o privati, apertura di cave di prestito, uso di discariche, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, innalzamenti, canalamenti, trasporti speciali nonché le spese ad esse relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni, ecc.

- La conservazione ed il ripristino delle vie, dei passaggi e dei servizi, pubblici o privati, che venissero interrotti per l'esecuzione dei lavori, provvedendosi a proprie spese con opportune opere provvisorie.
- Il risarcimento dei danni che in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori venissero arrecati a proprietà pubbliche e private od a persone, restituito libero ed indenne l'Amministrazione appaltatrice ed il suo personale.

- Il carico, trasporto e scarico dei materiali delle forniture e dei mezzi d'opera ed il collocamento a deposito od in opera con le opportune cautele atte ad evitare danni od infortuni.
- Il ricevimento dei materiali e forniture escluse dall'appalto nonché la loro sistemazione, conservazione e custodia, garantendo a proprie spese e con piena responsabilità il perfetto espletamento di tali operazioni.
- La custodia di opere escluse dall'appalto eseguite da ditte diverse per conto dell'Amministrazione o della stessa direttamente. La riparazione dei danni che, per ogni causa o per negligenza dell'Appaltatore, fossero apportati ai materiali forniti od ai lavori da altri compiuti.
- L'autorizzazione al libero accesso alla Direzione Lavori ed al personale di assistenza e sorveglianza, in qualsiasi momento, nei cantieri di lavoro o di produzione dei materiali, per le prove, i controlli, le misure e le verifiche previsti dal presente Capitolato.
- L'autorizzazione al libero accesso ad altre Imprese o Ditte ed al relativo personale dipendente, ai cantieri di lavoro, nonché l'uso parziale o totale di ponteggi, impalcature, opere provvisorie ed apparecchi di sollevamento, senza diritto a compenso, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori o delle forniture scorporate.
- L'assunzione di un Direttore del cantiere, ove l'Appaltatore non ne abbia il titolo, nella persona di un tecnico professionalmente abilitato, regolarmente iscritto all'Albo di categoria, e di competenza professionale estesa ai lavori da dirigere. Il nominativo ed il domicilio di tale tecnico dovranno essere comunicati alla Direzione, per iscritto, prima dell'inizio dei lavori.
- La custodia, la conservazione, la manutenzione ordinaria e straordinaria di tutte le opere fino al collaudo.
- Lo sgombero e la pulizia del cantiere entro un mese dall'ultimazione dei lavori, con la rimozione di tutti i materiali residui, i mezzi d'opera, le attrezzature e gli impianti esistenti nonché con la perfetta pulizia di ogni parte e di ogni particolare delle opere da sfrabbricidi, calcinacci, sbavature, pitture, unto, ecc.
- Le spese per i collaudi tecnici prescritti dall'Amministrazione o per legge per le strutture e gli impianti.
- Le spese di collaudazione per tutte le indagini, prove e controlli che il Collaudatore riterrà opportuno disporre, a insindacabile giudizio, e per gli eventuali ripristini.
- Le spese di contratto ed accessorie e cioè tutte le spese e tasse, nessuna esclusa, inerenti e conseguenti alla stipulazione del contratto e degli eventuali atti complementari, le spese per le copie esecutive, le tasse di registro e di bollo principali e complementari.
- La predisposizione del piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e di coordinamento ai sensi dell'allegato XV del Dlgs 81/2008.
- La predisposizione del piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sostitutivo di cui al punto precedente.
- Il rispetto di quanto previsto nel piano di sicurezza redatto dall'Impresa stessa prima della stipula del contratto, anche delle eventuali modifiche apportate a detto piano in fase esecutiva, senza che ciò implichi alcuna richiesta di maggiori compensi da parte dell'appaltatore; e comunque secondo quanto previsto dall'allegato XV del Dlgs 81/2008 e successive modifiche ed integrazioni, se ed in quanto applicabili.
- L'affissione in cantiere di copia della notifica preliminare di cui all'art.99 del Dlgs 81/2008 e la trasmissione del Piano di Sicurezza alle imprese esecutrici ed ai lavoratori autonomi.

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove preferire i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

#### **Art. 11. Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto**

Quando gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescrivere uno diverso, ove ricorrono ragioni di necessità o convenienza.

Nel caso in cui il cambiamento comporterà una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si farà luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi del regolamento.

Quando i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile del procedimento.

#### **Art. 12. Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche**

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal presente disciplinare speciale d'appalto, devono essere disposti dalla direzione dei lavori, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico dei lavori in appalto. Per le stesse prove, la direzione dei lavori deve provvedere al prelievo del relativo campione e alla redazione dell'apposito verbale in contraddittorio con l'impresa; la certificazione effettuata dal laboratorio ufficiale prove materiali deve riportare espresso riferimento a tale verbale.

La direzione dei lavori può disporre ulteriori prove e analisi, ancorché non prescritte dal presente disciplinare speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali, dei componenti o delle lavorazioni. Le relative spese saranno poste a carico dell'appaltatore.

Per le opere e i materiali strutturali, le verifiche tecniche devono essere condotte in applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008.

#### **Art. 13. Indennità per occupazioni temporanee e danni arrecati**

A richiesta della stazione appaltante, l'appaltatore deve dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, ove contrattualmente siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati a terzi.

**Capitolo 3**  
**MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE**

**Art. 14. Muratura portante**

*14.1 Elementi per muratura*

Gli elementi per muratura portante devono essere conformi alle norme europee armonizzate della serie UNI EN 771 e, secondo quanto specificato al punto A del paragrafo 11.1 delle nuove norme tecniche, recare la marcatura CE.

*14.2 Gli elementi resistenti*

*14.2.1 Gli elementi artificiali*

Per gli elementi resistenti artificiali (laterizio o calcestruzzo) da impiegare con funzione resistente si applicano le prescrizioni per le norme d'accettazione previste dalle nuove norme tecniche.

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (foratura verticale) oppure in direzione parallela (foratura orizzontale). Gli elementi possono essere rettificati sulla superficie di posa.

Gli elementi sono classificati in base alla percentuale di foratura  $\phi$  e all'area media della sezione normale di ogni singolo foro  $f$ . I fori devono essere distribuiti pressoché uniformemente sulla faccia dell'elemento. La percentuale di foratura è espressa dalla relazione  $\phi = 100 F/A$  dove:

$F$  = area complessiva dei fori passanti e profondi non passanti;

$A$  = area lorda della faccia dell'elemento di muratura delimitata dal suo perimetro.

Nel caso dei blocchi in laterizio estrusi, la percentuale di foratura  $\phi$  coincide con la percentuale in volume dei vuoti, come definita dalla norma UNI EN 772-9.

Gli elementi possono avere incavi di limitata profondità destinati ad essere riempiti dal letto di malta.

Elementi di laterizio di area lorda  $A$  maggiore di 300 cm<sup>2</sup> possono essere dotati di un foro di presa di area massima pari a 35 cm<sup>2</sup>, da computare nella percentuale complessiva della foratura, avente lo scopo di agevolare la presa manuale. Per  $A$  superiore a 580 cm<sup>2</sup> sono ammessi due fori, ciascuno di area massima pari a 35 cm<sup>2</sup>, oppure un foro di presa  $\phi$  per l'eventuale alloggiamento dell'armatura la cui area non superi 70 cm<sup>2</sup>.

Le tabelle 19.1 e 19.2 riportano la classificazione per gli elementi in laterizio e calcestruzzo.

**Tabella 19.1 - Classificazione di elementi in laterizio**

Elementi	Percentuale di foratura $\phi$	Area $f$ della sezione normale del foro
Pieni	$\phi \leq 15\%$	$f \leq 9 \text{ cm}^2$
Sempieni	$15\% < \phi \leq 45\%$	$f \leq 12 \text{ cm}^2$
Forati	$45\% < \phi \leq 55\%$	$f \leq 15 \text{ cm}^2$

**Tabella 19.2 - Classificazione di elementi in calcestruzzo**

Elementi	Percentuale di foratura $\phi$	Area $f$ della sezione normale del foro	
		$A \leq 900 \text{ cm}^2$	$A > 900 \text{ cm}^2$
Pieni	$\phi \leq 15\%$	$f \leq 0,10 A$	$f \leq 0,15 A$
Sempieni	$15\% < \phi \leq 45\%$	$f \leq 0,10 A$	$f \leq 0,15 A$
Forati	$45\% < \phi \leq 55\%$	$f \leq 0,10 A$	$f \leq 0,15 A$

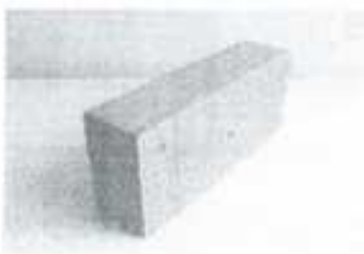


Figura 19.1 - Esempio di mattone pieno  $\phi \leq 15\%$  in laterizio per murature portanti

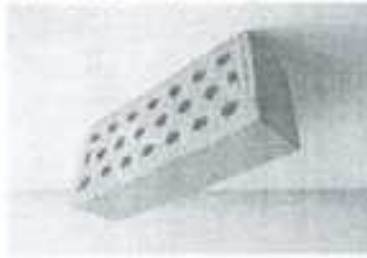


Figura 19.2 - Esempio di mattone semipieno  $15\% < \phi \leq 45\%$  in laterizio per murature portanti



Figura 19.3 - Esempio di blocchi semipieni  $15\% < \phi \leq 45\%$  in laterizio per murature portanti



Figura 19.4 - Esempio di blocchi forati  $45\% < \phi \leq 55\%$  in laterizio per murature portanti





#### 14.2.2 Gli elementi naturali

Gli elementi naturali sono ricavati da materiale lapideo che deve essere non friabile o sfaldabile, e resistente al gelo. Non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili, o residui organici. Gli elementi murari devono essere integri, e non devono presentare zone alterate o removibili.

Gli elementi devono possedere i requisiti di resistenza meccanica e adesività alle malte determinati, secondo le modalità descritte nel paragrafo 11.10 delle nuove norme tecniche per le costruzioni.

#### 14.2.3 L'attestazione di conformità

Gli elementi per muratura portante devono essere conformi alle norme europee armonizzate della serie UNI EN 771 e, secondo quanto specificato al punto A del paragrafo 11.1 delle nuove norme tecniche, recare la marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella tabella 19.3.

Il Sistema 2+ (certificazione del controllo di produzione in fabbrica) è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 1 del D.P.R. n. 246/1993, comprensiva della sorveglianza, giudizio e approvazione permanenti del controllo di produzione in fabbrica.

Il Sistema 4 (autodichiarazione del produttore) è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 3, del D.P.R. n. 246/1993.

Gli elementi di categoria I hanno un controllo statistico eseguito in conformità con le citate norme armonizzate, che fornisce resistenza caratteristica "a compressione" riferita al frattile 5%. Gli elementi di categoria II non soddisfano questi requisiti.

L'uso di elementi per muratura portante di categoria I e II è subordinato all'adozione, nella valutazione della resistenza di progetto, del corrispondente coefficiente di sicurezza  $\gamma_m$ .

Tabella 19.3 - Sistema di attestazione della conformità

Specifiche tecniche europee di riferimento	Categoria	Sistema di attestazione della conformità
Specifiche per elementi per muratura: elementi per muratura di laterizio, silicato di calcio, in calcestruzzo vibrocompresso (aggregati pesanti e leggeri), in calcestruzzo aerato autoclavato, pietra agglomerata, pietra naturale UNI EN 771-1, 771-2, 771-3, 771-4, 771-5, 771-6	Categoria I	2+
	Categoria II	4

#### 14.2.4 Le prove di accettazione

Oltre a quanto previsto al punto A del paragrafo 11.1 delle nuove norme tecniche, il direttore dei lavori è tenuto a far eseguire ulteriori prove di accettazione sugli elementi per muratura portante pervenuti in cantiere e sui collegamenti, secondo le metodologie di prova indicate nelle citate norme armonizzate.

Le prove di accettazione su materiali di cui al presente paragrafo sono obbligatorie, e devono essere eseguite e certificate presso un laboratorio ufficiale di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

##### 14.2.4.1 La resistenza a compressione degli elementi resistenti artificiali o naturali.

Il controllo di accettazione in cantiere ha lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

Tale controllo sarà effettuato su almeno tre campioni, costituiti ognuno da tre elementi da sottoporre a prova di compressione. Per ogni campione siano  $f_1, f_2, f_3$  la resistenza a compressione dei tre elementi con

$$f_1 < f_2 < f_3$$

Il controllo si considera positivo se risultino verificate entrambe le disuguaglianze:

$$(f_1 + f_2 + f_3)/3 \geq 1,20 f_c, f_2 \geq 0,90 f_c$$

dove  $f_c$  è la resistenza caratteristica a compressione dichiarata dal produttore.

Al direttore dei lavori spetta comunque l'obbligo di provare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove ai laboratori siano effettivamente quelli prelevati in cantiere, con indicazioni precise sulla fornitura e sulla posizione che nella muratura occupa la fornitura medesima.

Le modalità di prova sono riportate nella norma UNI EN 772-1.

#### 1.2.2.3 Norme di riferimento

Per la terminologia, il sistema di classificazione, i limiti di accettazione e i metodi di prova si farà riferimento alle seguenti norme:

UNI EN 771-1 - Specifica per elementi per muratura di laterizio;  
 UNI EN 771-2 - Specifica per elementi di muratura di silicato di calcio;  
 UNI EN 771-3 - Specifica per elementi di muratura di calcinaccio;  
 UNI EN 771-4 - Specifica per elementi di muratura di calcinaccio aerato;  
 UNI EN 771-5 - Specifica per elementi di muratura di pietra agglomerata;  
 UNI EN 771-6 - Specifica per elementi di muratura di pietra naturale;

UNI EN 772-1 - Metodi di prova per elementi di muratura. Determinazione della resistenza a compressione;

UNI EN 772-2 - Metodi di prova per elementi di muratura. Determinazione dell'area percentuale dei vuoti in elementi di muratura in calcinaccio (metodo dell'impronta su carta);

UNI EN 772-3 - Metodi di prova per elementi di muratura. Determinazione del volume netto e della percentuale dei vuoti degli elementi di muratura di laterizio mediante pesatura idrostatica;

UNI EN 772-4 - Metodi di prova per elementi di muratura. Determinazione della massa volumica reale ed apparente e della porosità aperta e totale degli elementi di muratura in pietra naturale;

UNI EN 772-5 - Metodi di prova per elementi di muratura. Determinazione del tenore di sali solubili antri degli elementi di muratura di laterizio;

UNI EN 772-6 - Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione della resistenza a trazione per flessione degli elementi di muratura di calcinaccio;

UNI EN 772-7 - Metodi di prova per elementi di muratura. Determinazione dell'assorbimento d'acqua di strati impermeabili all'umidità di elementi di muratura di laterizio mediante bollitura in acqua;

UNI EN 772-9 - Metodi di prova per elementi di muratura. Determinazione del volume e della percentuale dei vuoti e del volume netto degli elementi di muratura in silicato di calcio mediante riempimento con sabbia;

UNI EN 772-10 - Metodi di prova per elementi di muratura. Determinazione del contenuto di umidità in elementi di muratura in silicato di calcio e in calcinaccio aerato autoclavato;

UNI EN 772-11 - Metodi di prova per elementi di muratura. Determinazione dell'assorbimento d'acqua degli elementi di muratura di calcinaccio, di muratura lapidea agglomerata e naturale dovuta alla capillarità e al tasso iniziale di assorbimento d'acqua degli elementi di muratura di laterizio;

UNI EN 772-14 - Metodi di prova per elementi di muratura. Determinazione della variazione di umidità di elementi di muratura di calcinaccio e di materiale lapideo agglomerato;

UNI EN 772-15 - Metodi di prova per elementi di muratura. Determinazione della permeabilità al vapore acqua di elementi di muratura di calcinaccio aerato autoclavato;

UNI EN 772-16 - Metodi di prova per elementi di muratura. Parte 16: Determinazione delle dimensioni di gel/diaccio degli elementi di muratura di silicato di calcio;

UNI EN 772-19 - Metodi di prova per elementi di muratura. Determinazione della dilatazione all'umidità di grandi elementi di muratura in laterizio con forti orizzontali;

UNI EN 772-20 - Metodi di prova per elementi di muratura. Parte 20: Determinazione della planarità delle fasce degli elementi di muratura;

#### 1.2.3.3 Metodi per muratura e ripristini di strutture in cemento armato

##### 1.2.3.3.1 La media prestazione garantita

La media per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche, e deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998-2 e, per i materiali e prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla carta, recare la marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella tabella 19.4.

Per garantire durabilità è necessario che i componenti la miscela non contengano sostanze organiche, grasse, terrose o argillose. Le calce aeree e le pozzolane devono possedere le caratteristiche tecniche e i requisiti previsti dalle norme vigenti.

Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a compressione  $f_m$ . La categoria di una malta è definita da una sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza  $f_m$  espressa in N/mm<sup>2</sup> secondo la tabella 19.5. Per l'impiego in muratura portante non è ammesso l'impiego di malte con resistenza  $f_m < 2,5$  N/mm<sup>2</sup>.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nella norma UNI EN 1015-11.

**Tabella 19.4 - Sistema di attestazione della conformità delle malte per muratura portante**

Specifica tecnica europea di riferimento	Uso previsto	Sistema di attestazione della conformità
Malta per murature UNI EN 998-2	Usi strutturali	2+

**Tabella 19.5 - Classi di malte a prestazione garantita**

Classe	M 2,5	M 5	M 10	M 15	M 20	M d <sup>1</sup>
Resistenza a compressione [N/mm <sup>2</sup> ]	2,5	5	10	15	20	d

<sup>1</sup> d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm<sup>2</sup> dichiarata dal produttore.

#### 14.3.2 Le malte a composizione prescritta

Le classi di malte a composizione prescritta sono definite in rapporto alla composizione in volume, secondo la tabella 19.7.

Malte di diverse proporzioni nella composizione, preventivamente sperimentate con le modalità riportate nella norma UNI EN 1015-11, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione non risulti inferiore a quanto previsto in tabella 19.6.

**Tabella 19.6. - Classi di malte a composizione prescritta**

Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M 2,5	Idraulica	-	-	1	3	-
M 2,5	Pozzolonica	-	1	-	-	3
M 2,5	Bastarda	1	-	2	9	-
M 5	Bastarda	1	-	1	5	-
M 8	Cementizia	2	-	1	8	-
M 12	Cementizia	1	-	-	3	-

**Tabella 19.7 - Rapporti di miscela delle malte (ATTEC)**

Tipo di malta	Rapporti in volume	Quantità per 1 m <sup>3</sup> di malta [kg]
Calce idrata, sabbia	1:3,5	142-1300
	1:4,5	110-1300
Calce idraulica, sabbia	1:3	270-1300
	1:4	200-1300
Calce eminentemente idraulica, sabbia	1:3	330-1300
	1:4	250-1300
Calce idrata, cemento, sabbia	2:1:8	125-150-1300
	2:1:9	110-130-1300
Cemento, sabbia	1:3	400-1300
	1:4	300-1300

#### Malte premiscelate

L'impiego di malte premiscelate e pronte per l'uso è consentito purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi.

Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

12.4 *Verifica sperimentale dei parametri meccanici della muratura*  
 Le proprietà fondamentali in base alle quali si classifica una muratura sono le seguenti:  
 - la resistenza caratteristica a taglio in assenza di azione assiale  $f_{t2}$ ;  
 - la resistenza caratteristica a compressione  $f_c$ ;  
 - la resistenza caratteristica a trazione  $f_{t1}$ .

12.4.1 *Metodi di prova delle malte cementizie*  
 Sulle malte cementizie la direzione dei lavori può fare eseguire le seguenti prove:  
 UNI 7044 - Determinazione della consistenza delle malte cementizie mediante l'impiego di tavola a scosse;  
 UNI EN 1015-1 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della distribuzione granulometrica (mediante staccatura);  
 UNI EN 1015-2 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Campionamento globale e preparazione delle malte di prova;  
 UNI EN 1015-3 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante tavola a scosse);  
 UNI EN 1015-4 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante penetrazione della sonda);  
 UNI EN 1015-6 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della massa volumica apparente della malta fresca;  
 UNI EN 1015-7 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione del contenuto d'aria della malta fresca;  
 UNI EN 1015-9 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Parte 9: Determinazione del tempo di invariabilità e del tempo di correzione della malta fresca;  
 UNI EN 1015-10 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Parte 10: Determinazione della massa volumica apparente della malta indurita essiccata;  
 UNI EN 1015-17 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Parte 17: Determinazione del contenuto di cloruro solubile in acqua delle malte fresche;  
 UNI EN 1015-18 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione del coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità della malta indurita;  
 UNI EN 1015-19 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della permeabilità al vapore d'acqua delle malte da intonaco indurite;  
 UNI EN 1170-8 - Malte e paste di cemento rinforzate con fibre di vetro (FRC). Prova mediante celi climatici.

*Malte speciali*  
 Le malte speciali a base cementizia (espansive, autoportanti, antiritiro, ecc.) composte da cementi ad alta resistenza, inerti, silice, additivi, da impiegarli nei ripristini di elementi strutturali in cemento armato, impermeabilizzazioni, iniezioni armate, devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo. In caso di applicazione di prodotti equivalenti, gli stessi devono essere accettati e autorizzati dalla direzione dei lavori.

SCHEMA DI RIFERIMENTO

- il modulo di elasticità normale secante  $E$ ;
- il modulo di elasticità tangenziale secante  $G$ .

La resistenza caratteristica  $f_c$  e  $f_{ct}$  devono essere determinate o per via sperimentale su campioni di muro o, con alcune limitazioni, in funzione delle proprietà dei componenti.

In ogni caso, i valori delle caratteristiche meccaniche utilizzati per le verifiche devono essere indicati nel progetto delle opere.

Per progetti nei quali la verifica di stabilità richieda un valore di  $f_c$  maggiore o uguale a  $8 \text{ N/mm}^2$ , la direzione dei lavori deve procedere al controllo del valore di  $f_c$ , mediante prove sperimentali.

#### 14.4.1 La resistenza a compressione

##### 14.4.1.1 La determinazione sperimentale della resistenza a compressione

La resistenza caratteristica sperimentale a compressione si determina su  $n$  muretti ( $n \geq 6$ ), seguendo sia per la confezione che per la prova le modalità indicate qui di seguito.

I provini (muretti) devono avere le stesse caratteristiche della muratura in esame e ognuno di essi deve essere costituito almeno da tre corsi di elementi resistenti e deve rispettare le seguenti limitazioni:

- lunghezza ( $b$ ) pari ad almeno due lunghezze di blocco;
- rapporto altezza/spessore ( $H/t$ ) variabile tra 2,4 e 5.

La confezione è eseguita su di un letto di malta alla base e la faccia superiore è finita con uno strato di malta. Dopo una stagionatura di 28 giorni a  $20^\circ\text{C}$  e al 70% di umidità relativa, prima di effettuare la prova, la faccia superiore di ogni provino viene eventualmente livellata con gesso. Il muretto può anche essere contenuto fra due piastre metalliche rettificata, utili per gli spostamenti e il suo posizionamento nella pressa.

Il provino viene posto fra i piatti della macchina di prova (uno dei quali articolato) e si effettua, quindi, la centratura del carico. In proposito è consigliabile procedere anche ad un controllo estensimetrico. Il carico deve essere applicato con una velocità di circa  $0,5 \text{ MPa}$  ogni 20 secondi.

La resistenza caratteristica  $f_c$  è data dalla relazione:

$$f_c = f_m - ks$$

dove

$f_m$  = resistenza media;

$s$  = stima dello scarto;

$k$  = coefficiente riportato nel prospetto seguente:

<b>n</b>	6	8	10	12	20
<b>k</b>	2,33	2,19	2,1	2,05	1,93

La determinazione della resistenza caratteristica deve essere completata con la verifica dei materiali, da condursi come segue:

- malta:  $n$ : 3 provini prismatici  $40 \times 40 \times 160 \text{ mm}$  da sottoporre a flessione, e, quindi, a compressione sulle sei metà risultanti, secondo la norma **UNI EN 998-2**;
- elementi resistenti:  $n$ : 10 elementi da sottoporre a compressione con direzione del carico normale al letto di posa.

#### NORMA DI RIFERIMENTO

**UNI EN 998-2** – *Specifiche per malte per opere murarie. Malte da muratura.*

##### 14.4.1.2 La stima della resistenza a compressione

In sede di progetto, per le murature formate da elementi artificiali pieni o semipieni il valore di  $f_c$  può essere dedotto dalla resistenza a compressione degli elementi e dalla classe di appartenenza della malta tramite i dati della tabella 19.8. La validità di tale tabella è limitata a quelle murature aventi giunti orizzontali e verticali riempiti di malta e di spessore compreso tra 5 e 15 mm.

Per valori non contemplati nella tabella 19.8, è ammessa l'interpolazione lineare. In nessun caso sono ammesse estrapolazioni.



Per ogni provino deve essere determinata la resistenza a taglio  $f_{ct}$  più vicina a  $0,01 \text{ N/mm}^2$ , mediante le seguenti relazioni:

$$f_{cm} = \frac{F_{i,max}}{2 \cdot A_i} \quad (\text{N/mm}^2)$$

dove

$F_{i,max}$  = carico di taglio massimo (N);

$A_i$  = area della sezione trasversale del provino parallela ai giunti orizzontali ( $\text{mm}^2$ ).

La resistenza caratteristica  $f_{ctk}$  sarà dedotta dalla resistenza media  $f_{cm}$  ottenuta dai risultati delle prove, mediante la relazione:

$$f_{ctk} = 0,7 \cdot f_{cm}$$



Figura 19.5 - Dimensioni dei provini di muratura per prova, per la determinazione sperimentale della resistenza a taglio (UNI EN 1052-3)



Figura 19.6 - Carico di prova per la determinazione sperimentale della resistenza a taglio (UNI EN 1052-3)

#### 14.2 La stima della resistenza a taglio

In sede di progetto, per le murature formate da elementi artificiali pieni o semipieni ovvero in pietra naturale squadrata, il valore di  $f_{ct}$  può essere dedotto dalla resistenza a compressione degli elementi, tramite la tabella 19.11. La validità di tale tabella è limitata a quelle murature aventi giunti orizzontali e verticali riempiti di

15) *Generali*  
 Formano oggetto delle nuove norme tecniche per le costruzioni anche le opere costruite da strutture portanti realizzate con elementi di legno strutturale (legno massiccio, segato, squadrato oppure lardo) o con prodotti strutturali a base di legno (legno lamellare incollato, pannelli a base di legno) assemblati con

#### Art. 15. Materiali e prodotti a base di legno

Il calcolo del valore medio di elasticità deve essere arrotondato a 100 N/mm<sup>2</sup>.

$$E_s = \frac{F_{\text{max}}}{3 \cdot \varepsilon_s \cdot A} \quad (\text{N/mm}^2)$$

Il valore del modulo elastico secante è dato dalla media delle deformazioni dei quattro punti di misura che si sono verificati in uno sforzo pari ad 1/3 dello sforzo massimo ottenuto.

$$f = \frac{F}{F_{\text{max}}} \quad (\text{N/mm}^2)$$

ogni provino deve essere calcolata la resistenza a compressione arrotondata a 0,1 N/mm<sup>2</sup> con la relazione:  
 Il modulo di elasticità normale secante della muratura deve essere valutato sperimentalmente su *n* muri (n ≥ 6), seguendo sia per la confezione che per la prova le modalità indicate nella norma UNI EN 1052-1. Per

#### 14.12.2 Moduli di elasticità secanti

Il modulo di elasticità normale secante della muratura deve essere valutato sperimentalmente su *n* muri (n ≥ 6), seguendo sia per la confezione che per la prova le modalità indicate nella norma UNI EN 1052-1. Per ricavare secondo le modalità descritte nella relativa norma della serie UNI EN 771.

dove  $f_{\text{max}}$  è il valore massimo della resistenza caratteristica a taglio che può essere impiegata nel calcolo;

$f_{\text{st}}$  è il valore caratteristico della resistenza degli elementi in direzione orizzontale e nel piano del muro, da

$$f_{\text{st}} \leq f_{\text{max}} = 1,4 f_{\text{st}}$$

Per elementi resistenti artificiali semipieni o forati deve risultare soddisfatta la relazione:

dove  $f_{\text{st}}$  è la resistenza caratteristica a taglio in assenza di carichi verticali;  
 $\sigma_v$  è la tensione normale media dovuta ai carichi verticali agenti nella sezione di verifica.

$$f_{\text{st}} = f_{\text{st}} + 0,4 \sigma_v$$

14.12.1 La resistenza caratteristica a taglio in presenza di tensioni di compressione  
 In presenza di tensioni di compressione, la resistenza caratteristica a taglio della muratura  $f_{\text{st}}$  è definita come resistenza all'effetto combinato delle forze orizzontali e dei carichi verticali agenti nel piano del muro e può essere ricavata tramite la relazione:

Tabella 19.11 - Resistenza caratteristica a taglio in assenza di tensioni normali  $f_{\text{st}}$  (valori in N/mm<sup>2</sup>)

Tipo di elemento resistente	Resistenza caratteristica a compressione $f_{\text{cd}}$	Classe di malta	
		$f_{\text{cd}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
Laterzo pieno e semipieno	$f_{\text{cd}} > 15$	M10 ≤ M ≤ M20	0,30
		M5 ≤ M ≤ M10	0,20
	$7,5 < f_{\text{cd}} \leq 15$	M2,5 ≤ M ≤ M5	0,10
		M10 ≤ M ≤ M20	0,20
Calcestruzzo, salscio di calcio, elemento autoclavato, pietra naturale squadrata	$f_{\text{cd}} > 15$	M5 ≤ M ≤ M10	0,15
		M2,5 ≤ M ≤ M5	0,10
	$7,5 < f_{\text{cd}} \leq 15$	M10 ≤ M ≤ M20	0,20
		M2,5 ≤ M ≤ M5	0,10

malta, le cui dimensioni sono comprese tra 5 e 15 mm. Per valori non contemplati in tabella è ammessa l'interpolazione lineare. In nessun caso sono ammesse estrapolazioni.



adesivi oppure con mezzi di unione meccanici, eccettuate quelle oggetto di una regolamentazione apposita a carattere particolare.

Si considerano i seguenti prodotti a base di legno:

- legno strutturale massiccio con giunti a dita legno;
- legno lamellare incollato;
- legno lamellare incollato con giunti a dita a tutta sezione;
- pannelli a base di legno per uso strutturale;
- altri prodotti a base di legno per impieghi strutturali.

La produzione, la fornitura e l'utilizzazione dei prodotti a base di legno per uso strutturale devono avvenire in applicazione di un sistema di assicurazione della qualità e di un sistema di rintracciabilità che copra la catena di custodia dal momento della prima classificazione e marcatura dei singoli componenti e/o semilavorati almeno fino al momento della prima messa in opera.

### 15.2 Il legno massiccio

La produzione di elementi strutturali di legno massiccio a sezione rettangolare dovrà risultare conforme alla norma europea armonizzata **UNI EN 14081** e recare la marcatura CE.

Qualora non sia applicabile la marcatura CE, i produttori di elementi di legno massiccio per uso strutturale devono essere qualificati.

Il legno massiccio per uso strutturale è un prodotto naturale, selezionato e classificato in dimensioni d'uso secondo la resistenza, elemento per elemento, sulla base delle normative applicabili.

I criteri di classificazione garantiscono all'elemento prestazioni meccaniche minime statisticamente determinate, senza necessità di ulteriori prove sperimentali e verifiche, definendone il profilo resistente, che raggruppa le proprietà fisico-meccaniche, necessarie per la progettazione strutturale.

La classificazione può avvenire assegnando all'elemento una categoria, definita in relazione alla qualità dell'elemento stesso con riferimento alla specie legnosa e alla provenienza geografica, sulla base di specifiche prescrizioni normative. Al legname appartenente a una determinata categoria, specie e provenienza, può essere assegnato uno specifico profilo resistente, utilizzando le regole di classificazione base previste nelle normative applicabili.

La classe di resistenza di un elemento è definita mediante uno specifico profilo resistente unificato. A tal fine può farsi utile riferimento alle norme **UNI EN 338** e **UNI EN 1912**, per legno di provenienza estera, e alla norma **UNI 11035** (parti 1 e 2), per legno di provenienza italiana.

Ad ogni tipo di legno può essere assegnata una classe di resistenza, se i suoi valori caratteristici di resistenza, di modulo elastico e di massa volumica risultano non inferiori ai valori corrispondenti a quella classe.

In generale, è possibile definire il profilo resistente di un elemento strutturale anche sulla base dei risultati documentati di prove sperimentali, in conformità a quanto disposto nella norma **UNI EN 384**. Le prove sperimentali per la determinazione di resistenza a flessione e modulo elastico devono essere eseguite in maniera da produrre gli stessi tipi di effetti delle azioni alle quali il materiale sarà presumibilmente soggetto nella struttura.

Per tipi di legno non inclusi in normative vigenti (emanate da CEN o da UNI), e per i quali sono disponibili dati ricavati su campioni piccoli e netti, è ammissibile la determinazione dei parametri di cui sopra, sulla base di confronti con specie legnose incluse in normative di dimostrata validità.

#### NORME DI RIFERIMENTO

**UNI EN 14081-1** – *Strutture di legno. Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza. Parte 1: Requisiti generali.*

**UNI EN 14081-2** – *Strutture di legno. Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza. Parte 2: Classificazione a macchina. Requisiti aggiuntivi per le prove iniziali di tipo.*

**UNI EN 14081-3** – *Strutture di legno. Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza. Parte 3: Classificazione a macchina. Requisiti aggiuntivi per il controllo della produzione in fabbrica.*

**UNI EN 14081-4** – *Strutture di legno. Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza. Parte 4: Classificazione a macchina. Regolazioni per i sistemi di controllo a macchina.*

**UNI EN 338** – *Legno strutturale. Classi di resistenza.*

**UNI EN 1912** – *Legno strutturale. Classi di resistenza. Assegnazione delle categorie visuali e delle specie.*

**UNI EN 384** – *Legno strutturale. Determinazione dei valori caratteristici delle proprietà meccaniche e della massa volumica.*

controllo della produzione deve essere effettuato a cura del direttore tecnico di stabilimento, che deve propri stabilimenti, ad un controllo continuo documentato condotto sulla base della norma UNI EN 386. Il Ai produttori di elementi in legno lamellare è fatto, altresì, obbligo di sottoporre la produzione, presso la gestione della qualità del processo produttivo.

I documenti che accompagnano ogni fornitura devono indicare gli esecuti della certificazione del sistema di relative norme europee o internazionali applicabili.

L'organismo di certificazione di processo potranno fare utile riferimento alle indicazioni contenute nelle Ai fini della certificazione del sistema di garanzia della qualità del processo produttivo, il produttore e

ISO/IEC 17021

independente, di adeguata competenza e organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN predisposto in coerenza con le norme UNI EN ISO 9001 e certificato da parte di un organismo terzo Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere specificano per il legno.

coesistenza), e per i quali sia invece prevista la qualificazione, devono essere qualificati così come strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata (ovvero la stessa ricada nel periodo di della marcatura CE ai sensi del D.P.R. n. 246/1993, e che non rientrano tra quei materiali e prodotti per uso I produttori di elementi di legno lamellare per uso strutturale, per cui non è ancora obbligatoria la procedura UNI EN 14080.

Gli elementi strutturali di legno lamellare incollato devono essere conformi alla norma europea armonizzata

### 13.1.1 I requisiti di produzione e di qualificazione

#### 13.1 Il legno lamellare incollato

prestazioni.

UNI EN 301 – Adesivi fenolici e amminoplastici per strutture portanti di legno. Classificazione e requisiti minimi di produzione;

UNI EN 387 – Legno lamellare incollato. Giunti a dita a tutta sezione. Requisiti prestazionali e requisiti

UNI EN 385 – Legno strutturale con giunti a dita. Requisiti prestazionali e requisiti minimi di produzione.

NORME DI RIFERIMENTO

L'adesivo deve essere applicato su entrambe le estremità dell'elemento strutturale.

o meccanica, dell'adesivo deve rivestire tutte le superfici delle dita nel giunto assemblato. In generale, Gli adesivi devono essere conformi o equivalenti a quelli della norma UNI EN 301. L'applicazione, manuale

messi in servizio della struttura, alla specie di legno, al preservante utilizzato e al metodo di fabbricazione. Gli adesivi e amminoplastici impiegati devono essere idonei alle caratteristiche climatiche del luogo di

corrispondenza del giunto, come indicato al punto 5.2.3 della norma UNI EN 385.

Gli elementi strutturali non devono avere la sezione trasversale con smussi o con spigoli danneggiati in norma UNI EN 385.

devono essere sufficientemente distanti dall'estremità del legno tagliato, come indicato al punto 5.2.2 della Il giunto a dita non deve presentare nodi, fessure e anomalie evidenti alla fibratura. Gli eventuali nodi

Le unioni con giunti a dita devono essere durabili e affidabili e garantire la resistenza richiesta servizio 3.

Elementi in legno strutturale massiccio congiunti a dita non possono essere usati per opere in classe di per gli impieghi previsti nella struttura.

di prove eseguite in maniera da produrre gli stessi tipi di effetti delle azioni alle quali il giunto sarà soggetto giunto stesso. La determinazione delle caratteristiche di resistenza del giunto a dita dovrà basarsi sui risultati

Nel caso di giunti a dita a tutta sezione, il produttore deve comprovare la piena efficienza e durabilità del e, laddove pertinente, alla norma UNI EN 387.

realizzati con la stessa specie legnosa (conifera o latifoglie) devono essere conformi alla norma UNI EN 385, in aggiunta a quanto prescritto per il legno massiccio, gli elementi di legno strutturale con giunti a dita

#### 13.3 Il legno strutturale con giunti a dita

caratteristiche per tipi di legname strutturale italiani

UNI 11035-2 – Legno strutturale. Regole per la classificazione a vista secondo la resistenza e i valori

terminologia e misurazione delle caratteristiche.

UNI 11035 – Legno strutturale. Classificazione a vista di legname italiani secondo la resistenza meccanica

provvedere alla trascrizione dei risultati delle prove su appositi registri di produzione. Detti registri devono essere disponibili per il servizio tecnico centrale e, limitatamente alla fornitura di competenza, per il direttore dei lavori e il collaudatore statico della costruzione. Nella marchiatura dell'elemento, inoltre, deve essere riportato anche l'anno di produzione.

Le dimensioni delle singole lamelle dovranno rispettare i limiti per lo spessore e l'area della sezione trasversale indicati nella norma **UNI EN 386**.

I giunti a dita a tutta sezione devono essere conformi a quanto previsto nella norma **UNI EN 387**, e non possono essere usati per elementi strutturali da porre in opera nella classe di servizio 3, quando la direzione della fibratura cambi in corrispondenza del giunto.

#### NORME DI RIFERIMENTO

**UNI EN 14080** – *Strutture di legno. Legno lamellare incollato. Requisiti;*

**UNI EN 386** – *Legno lamellare incollato. Requisiti prestazionali e requisiti minimi di produzione;*

**UNI EN 387** – *Legno lamellare incollato. Giunti a dita a tutta sezione. Requisiti prestazionali e requisiti minimi di produzione;*

**UNI EN 301** – *Adesivi fenolici e ammidoplastici per strutture portanti di legno. Classificazione e requisiti prestazionali.*

#### 15.4.2 La classificazione sulla base delle proprietà delle lamelle

Le singole lamelle devono essere tutte individualmente classificate dal produttore. L'elemento strutturale di legno lamellare incollato può essere costituito dall'insieme di lamelle tra loro omogenee (elemento omogeneo) oppure da lamelle di diversa qualità (elemento combinato), secondo quanto previsto nella norma **UNI EN 1194**.

Nella citata norma viene indicata la corrispondenza tra le classi delle lamelle che compongono l'elemento strutturale e la classe di resistenza risultante per l'elemento lamellare stesso, sia omogeneo che combinato.

#### NORMA DI RIFERIMENTO

**UNI EN 1194** – *Strutture di legno. Legno lamellare incollato. Classi di resistenza e determinazione dei valori caratteristici.*

#### 15.4.3 L'attribuzione diretta in base a prove sperimentali

Nei casi in cui il legno lamellare incollato non ricada in una delle tipologie previste dalla norma **UNI EN 1194**, è ammessa l'attribuzione diretta degli elementi strutturali lamellari alle classi di resistenza sulla base di risultati di prove sperimentali, da eseguirsi in conformità alla norma europea armonizzata **UNI EN 14080**.

#### NORME DI RIFERIMENTO

**UNI EN 14080** – *Strutture di legno. Legno lamellare incollato. Requisiti;*

**UNI EN 1194** – *Strutture di legno. Legno lamellare incollato. Classi di resistenza e determinazione dei valori caratteristici.*

#### 15.5 I pannelli a base di legno

I pannelli a base di legno per uso strutturale, per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla **GIUE** devono essere conformi alla norma **UNI EN 13986**.

Per la valutazione dei valori caratteristici di resistenza e rigidità da utilizzare nella progettazione di strutture che incorporano pannelli a base di legno, può farsi utile riferimento alle norme **UNI EN 12369-1** e **UNI EN 12369-2**.

All'atto della posa in opera il direttore dei lavori deve verificare, acquisendone copia, che il pannello a base di legno per uso strutturale sia oggetto di attestato di conformità e che le procedure di posa in opera siano conformi alle specifiche tecniche del produttore.

#### NORME DI RIFERIMENTO

**UNI EN 13986** – *Pannelli a base di legno per l'utilizzo nelle costruzioni. Caratteristiche, valutazione di conformità e marcatura;*

**UNI EN 12369-1** – *Pannelli a base di legno. Valori caratteristici per la progettazione strutturale: uso pannelli di particelle e pannelli di fibra;*

UNI EN 12369-2 – Pannelli a base di legno. Valori caratteristici per la progettazione strutturale. Parte 2: Pannelli di legno compensato.

12.5.1 Pannelli a base di fibra di legno

I pannelli a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulle lunghezze e larghezze:  $\pm 3$  mm;
- tolleranze sullo spessore:  $\pm 0,5$  mm;
- umidità non maggiore dell'8%, misurata secondo .....;
- massa volumica .....;
- per tipo tenero minore di 150 kg/m<sup>3</sup>;
- per tipo semiduro tra 350 e 800 kg/m<sup>3</sup>;
- per tipo duro oltre 800 kg/m<sup>3</sup>;
- La superficie potrà essere:
- grezza (se mantenuta come risulta dalla pressatura);
- levigata (quando ha subito la lavorazione precedente);
- rivestita su uno o due facce mediante ..... (piaccatura, carte impregnate, smalti, altro).

Funzionalmente, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- assorbimento di acqua di massimo ..... (misurato secondo .....);
- resistenza minima a trazione ..... (misurata secondo .....);
- resistenza minima a compressione ..... (misurata secondo .....);
- resistenza minima a flessione ..... (misurata secondo .....).

NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 316 – Pannelli di fibra di legno. Definizione, classificazione e simboli;  
UNI EN 318 – Pannelli di fibra di legno. Determinazione delle variazioni dimensionali associate a variazioni di umidità relativa;  
UNI EN 320 – Pannelli di fibra di legno. Determinazione della resistenza alla estrazione assiale delle viti;  
UNI EN 321 – Pannelli di fibra di legno. Prove cicliche in ambiente umido.

12.5.2 Pannelli di particelle di legno legate con resina o legate con cemento

I pannelli a base di particelle di legno legate con resina o legate con cemento, a completamento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

a) pannelli di particelle legate con resina:  
- classe tecnica ..... (P2, P3, P4, P5, P6, P7);  
- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 5$  mm;  
- tolleranze sullo spessore:  $\pm 0,5$  mm;  
- umidità del 10%  $\pm 3\%$ ;

- massa volumica ..... kg/m<sup>3</sup>;  
- superficie grezza [ ]; levigata [ ]; rivestita con .....  
- resistenza al distacco degli strati esterni ..... N/mm<sup>2</sup> minimo;  
Funzionalmente, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- rigonfiamento massimo dopo immersione in acqua: 12% (oppure 16%), misurato secondo .....;
- assorbimento massimo d'acqua ..... %; misurato secondo .....;
- resistenza minima a flessione di ..... N/mm<sup>2</sup>; misurata secondo .....

b) pannelli di particelle legate con cemento:  
- classe tecnica ..... (1, 2);  
- tolleranze sulla lunghezza e sulla larghezza:  $\pm 5$  mm;  
- tolleranze sullo spessore:  $\pm 0,5$  mm;

- umidità del 10% +/- 3%;
  - massa volumica ..... kg/m<sup>3</sup>;
  - superficie: grezza [ ]; levigata [ ]; rivestita con .....
- Funzionalmente, dovranno avere le seguenti caratteristiche:
- rigonfiamento massimo dopo immersione in acqua: 12% (oppure 16%), misurato secondo .....
  - assorbimento massimo d'acqua ..... %, misurato secondo .....
  - resistenza minima a flessione di ..... N/mm<sup>2</sup>, misurata secondo .....

**NORME DI RIFERIMENTO**

- UNI EN 309** – *Pannelli di particelle di legno. Definizione e classificazione.*
- UNI EN 311** – *Pannelli di particelle di legno. Resistenza al distacco degli strati esterni dei pannelli di particelle. Metodo di prova.*
- UNI EN 312-1** – *Pannelli di particelle di legno. Specifiche. Requisiti generali di tutti i tipi di pannelli.*
- UNI EN 312-2** – *Pannelli di particelle di legno. Specifiche. Requisiti dei pannelli per uso generale in ambiente secco.*
- UNI EN 312-3** – *Pannelli di particelle di legno. Specifiche. Requisiti dei pannelli. Requisiti dei pannelli per allestimenti interni (inclusi i mobili) per uso in ambiente secco.*
- UNI EN 312-4** – *Pannelli di particelle di legno. Specifiche. Requisiti dei pannelli portanti per uso in ambiente secco.*
- UNI EN 312-5** – *Pannelli di particelle di legno. Specifiche. Requisiti dei pannelli portanti per uso in ambiente umido.*
- UNI EN 312-6** – *Pannelli di particelle di legno. Specifiche. Requisiti dei pannelli portanti per carichi pesanti per uso in ambiente secco.*
- UNI EN 312-7** – *Pannelli di particelle di legno. Specifiche. Requisiti dei pannelli portanti per carichi pesanti per uso in ambiente umido.*
- UNI EN 317** – *Pannelli di particelle di legno e pannelli di fibra di legno. Determinazione del rigonfiamento dello spessore dopo immersione in acqua.*
- UNI EN 319** – *Pannelli di particelle di legno e pannelli di fibra di legno. Determinazione della resistenza a trazione perpendicolare al piano del pannello.*
- UNI EN 13986** – *Pannelli a base di legno per l'utilizzo nelle costruzioni. Caratteristiche, valutazione di conformità e marcatura.*

**15.5.3 Pannelli di legno compensato e paniforti**

I pannelli di legno compensato e paniforti a complemento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulle lunghezze e larghezza: +/- 5 mm;
  - tolleranze sullo spessore: +/- 1 mm;
  - umidità non maggiore del 12%, misurata secondo .....
  - grado di incollaggio ..... (da 1 a 10), misurato secondo la norma **UNI EN 314-1 e 2**;
- Funzionalmente, dovranno avere le seguenti caratteristiche:
- resistenza minima a trazione ..... N/mm<sup>2</sup>, misurata secondo .....
  - resistenza minima a flessione statica ..... N/mm<sup>2</sup>, misurata secondo .....

**NORME DI RIFERIMENTO**

Per i requisiti d'accettazione dei pannelli in legno compensato si farà riferimento alle seguenti norme:

- UNI EN 313-1** – *Pannelli di legno compensato. Classificazione e terminologia. Classificazione.*
- UNI EN 313-2** – *Pannelli di legno compensato. Classificazione e terminologia. Terminologia.*
- UNI EN 314-1** – *Pannelli di legno compensato. Qualità dell'incollaggio. Metodi di prova.*
- UNI EN 314-2** – *Pannelli di legno compensato. Qualità dell'incollaggio. Requisiti.*
- UNI EN 315** – *Pannelli di legno compensato. Tolleranze dimensionali.*

## 15.6 Prodotti derivati dal legno per uso strutturale

I prodotti derivati dal legno per uso strutturale devono essere qualificati nei casi in cui:

- a) non sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla CEI;
- b) non sia disponibile una norma armonizzata (ovvero la stessa tenda nel periodo di coesistenza), e per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle norme tecniche;
- c) non siano ricadenti in una delle tipologie a) o b). In tali casi, il produttore potrà pervenire alla marcatura CE in conformità al benestare tecnico europeo (ETA), ovvero, in alternativa, dovrà essere in possesso di un certificato di idoneità tecnica all'impiego rilasciato dal servizio tecnico centrale sulla base di linee guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

## 15.7 Gli adesivi

Gli adesivi per usi strutturali devono produrre unioni aventi resistenza e durabilità tali che l'integrità dell'incollaggio sia conservata, nella classe di servizio assegnata, durante tutta la vita prevista della struttura.

### 15.7.1 Gli adesivi per elementi incollati in stabilimento

Gli adesivi fenolici e aminoplastici devono soddisfare le specifiche della norma UNI EN 301. In attesa di una specifica normativa, gli adesivi di natura chimica diversa devono soddisfare le specifiche della medesima norma e, in aggiunta, dimostrare un comportamento viscoso non peggiore di quello di un adesivo fenolico o aminoplastico, così come specificato nella norma UNI EN 301, tramite idonee prove comparative.

### 15.7.2 Gli adesivi per giunti realizzati in cantiere

In attesa di una specifica normativa europea, gli adesivi utilizzati in cantiere (per i quali non sono rispettate le prescrizioni di cui alla norma UNI EN 301) devono essere sottoposti a prove in conformità ad idoneo protocollo di prova, per dimostrare che la resistenza a taglio del giunto non sia minore di quella del legno, nelle medesime condizioni previste nel protocollo di prova.

### 15.7.3 Norme di riferimento

Le caratteristiche degli adesivi per legno devono essere conformi alle seguenti norme:

UNI EN 301 – Adesivi fenolici e aminoplastici per strutture portanti in legno. Classificazione e requisiti prestazionali;

UNI EN 302-1 – Adesivi per strutture portanti in legno. Metodi di prova. Determinazione della resistenza del giunto al taglio a trazione longitudinale;

UNI EN 302-2 – Adesivi per strutture portanti in legno. Metodi di prova. Determinazione della resistenza alla delaminazione (metodo di laboratorio);

UNI EN 302-3 – Adesivi per strutture portanti in legno. Metodi di prova. Determinazione dell'effetto dell'umido acido alle fibre del legno, dovuto al trattamento ciclici di temperature e umidità, sulla resistenza alla trazione trasversale;

UNI EN 302-4 – Adesivi per strutture portanti in legno. Metodi di prova. Determinazione dell'effetto del ritiro del legno sulla resistenza al taglio.

Esempi di adesivi idonei sono forniti nella tabella 20<sup>1</sup>, nella quale sono descritte due categorie di condizioni di esposizione, ad alto rischio e a basso rischio.

**Tabella 20.1 - Tipi di adesivi idonei**

<b>Categoria d'esposizione. Condizioni di esposizione tipiche</b>	<b>Esempi di adesivi</b>
<b>Ad alto rischio</b>	
Esposizione diretta alle intemperie, per esempio strutture marine e strutture all'esterno nelle quali l'incollaggio è esposto agli elementi (per tali condizioni di esposizione si sconsiglia l'uso di strutture incollate diverse dal legno lamellare incollato)	RF <sup>1</sup> , RF <sup>2</sup> , FRFR <sup>3</sup>
Edifici con condizioni caldo-umide, dove l'umidità del legno è superiore al 18% e la temperatura degli incollaggi può superare i 50°C (per esempio lavanderie, piscine e sottotetti non ventilati).	-
Ambienti inquinati chimicamente, per esempio stabilimenti chimici e di tintoria	-
Muri esterni a parete semplice con rivestimento protettivo	-
<b>A basso rischio</b>	
Strutture esterne protette dal sole e dalla pioggia, coperture di tettoie aperte e porticati	RF, RF <sup>2</sup>
Strutture provvisorie come le casseforme per calcestruzzo	FRFR <sup>3</sup>
Edifici riscaldati e aerati nei quali la umidità del legno non superi il 18% e la temperatura dell'incollaggio rimanga al di sotto di 50°C (per esempio interni di case, sale di riunione o di spettacolo, chiese e altri edifici).	MR/UR <sup>4</sup> UR <sup>5</sup>
<sup>1</sup> RF: resorcinolo-formaldeide. <sup>2</sup> FR: fenolo-formaldeide. <sup>3</sup> FRFR <sup>3</sup> : fenolo/resorcinolo-formaldeide. <sup>4</sup> MR/UR: melamina/urea-formaldeide. <sup>5</sup> UR: urea-formaldeide e UR modificato.	

### 15.8 Gli elementi meccanici di collegamento

Per tutti gli elementi meccanici che fanno parte di particolari di collegamento metallici e non metallici – quali spinotti, chiodi, viti, piastre, ecc. – le caratteristiche specifiche verranno verificate con riferimento alle specifiche normative applicabili per la categoria di appartenenza.

Si deve tenere conto dell'influenza del ritiro per essiccazione dopo la fabbricazione e delle variazioni del contenuto di umidità in esercizio.

Si presuppone che i dispositivi di collegamento eventualmente impiegati siano stati provati in maniera corretta completa e comprovata da idonei certificati.

La classe di umidità 1 è caratterizzata da un contenuto di umidità nei materiali corrispondente ad una temperatura di 20 +/- 2°C e ad una umidità relativa nell'aria circostante che supera il 65% soltanto per alcune settimane all'anno. Nella classe di umidità 1, l'umidità media di equilibrio per la maggior parte delle conifere non supera il 12%.

La classe di umidità 2 è caratterizzata da un contenuto di umidità nei materiali corrispondente ad una temperatura di 20 +/- 2°C e ad una umidità relativa dell'aria circostante che supera l'80% soltanto per alcune settimane all'anno. Nella classe di umidità 2 l'umidità media di equilibrio per la maggior parte delle conifere non supera il 18%.

La classe di umidità 3 è caratterizzata da condizioni climatiche che danno luogo a contenuti di umidità più elevati.

**Tabella 20.2 - Protezione anticorrosione minima per le parti di acciaio, descritta secondo la norma UNI ISO 2081**

Classe di umidità	Trattamento
1	nessuno <sup>1</sup>
2	Fe/Zn 12c
3	Fe/Zn 25c <sup>2</sup>
<sup>1</sup> Minimo per la graffa: Fe/Zn 12c.	
<sup>2</sup> In condizioni severe: Fe/Zn 40c o rivestimento di zinco per immersione a caldo.	

servizio in cui opera la struttura.

L'efficacia della protezione alla corrosione dovrà essere commisurata alle esigenze proprie della classe di

oppure devono essere protetti contro la corrosione.

I mezzi di unione metallici strutturali devono, di regola, essere intrinsecamente resistenti alla corrosione.

### 15.9.3 La resistenza alla corrosione

Cambia in requisiti di durabilità per legno da utilizzare nelle classi di rischio.

UNI EN 460 – Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Durabilità naturale del legno massiccio.

massiccio. Guida alla durabilità naturale e trattabilità di specie legnose scelte di impregnazione in Europa.

UNI EN 350-2 – Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Durabilità naturale del legno

massiccio. Guida ai principi di prova e classificazione della durabilità naturale del legno.

UNI EN 350-1 – Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Durabilità naturale del legno

utilizzati a scopo preventivo, determinate mediante prove biologiche. Classificazione ed etichettatura.

UNI EN 599-2 – Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Prestazioni dei preservanti del legno,

utilizzati a scopo preventivo, determinate mediante prove biologiche. Specifiche secondo le classi di rischio.

UNI EN 599-1 – Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Prestazioni dei preservanti del legno,

arracco biologico. Applicazione ai pannelli a base di legno.

UNI EN 335-3 – Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Definizione delle classi di rischio di

Parte 2: Applicazione al legno massiccio.

UNI EN 335-2 – Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Definizione delle classi di rischio.

Parte 1: Generalità.

UNI EN 335-1 – Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Definizione delle classi di rischio.

NOIARE DI RIFERIMENTO

sono indicate nelle norme UNI EN 599-1 e UNI EN 599-2.

Le specifiche relative alle prestazioni dei preservanti per legno e alla loro classificazione ed etichettatura

e 2).

La classificazione di penetrazione e ritenzione dei preservanti è contenuta nelle norme UNI EN 351 (parti 1

UNI EN 335-1, UNI EN 335-2 e UNI EN 335-3.

legno massiccio e dei pannelli a base di legno appropriati alla classe di rischio sono contenute nelle norme

Le definizioni delle classi di rischio di attacco biologico e la metodologia decisionale per la selezione del

utilizzate nelle classi di rischio è, invece, contenuta nella norma UNI EN 460

contenuta nella norma UNI EN 350 (parti 1 e 2). Una guida ai requisiti di durabilità naturale per legno da

Per i prodotti in legno massiccio, una guida alla durabilità naturale e trattabilità delle varie specie legnose è

prevista in servizio, oppure devono essere sottoposti ad un trattamento preservante adeguato.

Il legno e i materiali a base di legno devono possedere un'adeguata durabilità naturale per la classe di rischio

### 15.9.2 I requisiti di durabilità naturale dei materiali a base di legno

la probabile manutenzione durante la vita presunta, con l'adozione di idonei provvedimenti volti alla

protezione dei materiali.

- le particolari misure di protezione;

- la qualità dell'esecuzione e il livello di controllo della stessa;

- la forma degli elementi strutturali e i particolari costruttivi;

- la composizione, le proprietà e le prestazioni dei materiali;

- le condizioni ambientali prevedibili;

- la destinazione d'uso della struttura;

devono considerare i seguenti fattori tra loro correlati:

Al fine di garantire alla struttura adeguata durabilità delle opere realizzate con prodotti in legno strutturale, si

### 15.9.1 Generalità

## 15.9 La durabilità del legno e dei derivati

UNI ISO 2081 – Rivestimenti metallici. Rivestimenti elettrolitici di zinco su ferro o acciaio.

15.8.1 Norma di riferimento



#### 15.9.4 Segati di legno

I segati di legno, a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 10$  mm;
- tolleranze sullo spessore:  $\pm 2$  mm;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI 9021-2;
- difetti visibili ammessi ....., valutati, in funzione della qualità, secondo le seguenti norme:

- conifere:

ISO 1029 - Segati di conifere. Difetti. Classificazione;

ISO 1030 - Segati di conifere. Difetti. Misurazione;

ISO 1031 - Segati di conifere. Difetti. Termini e definizioni;

UNI 8198 - Segati di conifere. Classificazione in base alla resistenza meccanica;

- latifoglie:

ISO 2299 - Segati di latifoglie. Difetti. Classificazione;

ISO 2300 - Segati di latifoglie. Difetti. Termini e definizioni;

ISO 2301 - Segati di latifoglie. Difetti. Misurazione;

- altre norme di riferimento:

UNI 8947 - Segati di legno. Individuazione e misurazione dei difetti da essiccazione;

- trattamenti preservanti con metodo ..... e comunque resistenti ai ....., valutati secondo le seguenti norme:

UNI 8662-1 - Trattamenti del legno. Termini generali;

UNI 8662-2 - Trattamenti del legno. Termini relativi all'impregnazione e alla preservazione;

UNI 8662-3 - Trattamenti del legno. Termini relativi all'essiccazione;

UNI 8859 - Trattamenti preservanti del legno. Impregnazione a pressione in autoclave mediante composti in soluzione acquosa di rame, cromo e arsenico (CCA);

UNI 8976 - Trattamenti preservanti del legno. Impregnazione a pressione in autoclave mediante creosoto;

UNI 8940 - Legno. Trattamenti preservanti. Applicazione di sostanze preservanti in solvente organico con il procedimento a doppio vuoto;

UNI 9090 - Legno. Trattamenti preservanti contro attacchi di funghi. Istruzioni per la preservazione con soluzioni a base di ossido di stagno tributilico;

UNI 9092-2 - Trattamenti preservanti del legno. Impregnazione a pressione in autoclave. Determinazione dell'assorbimento netto di liquido impregnante;

UNI 9030 - Segati di legno. Qualità di essiccazione.

#### 15.10 Le verifiche del direttore dei lavori. La documentazione d'accompagnamento per le forniture

La produzione, fornitura e utilizzazione dei prodotti di legno e dei prodotti a base di legno per uso strutturale dovranno avvenire in applicazione di un sistema di assicurazione della qualità e di un sistema di rintracciabilità che copra la catena di distribuzione, dal momento della prima classificazione e marcatura dei singoli componenti e/o semilavorati almeno fino al momento della prima messa in opera.

Ogni fornitura deve essere anche accompagnata, a cura del produttore, da un manuale contenente le specifiche tecniche per la posa in opera. Il direttore dei lavori è tenuto a rifiutare le eventuali forniture non conformi a quanto sopra prescritto.

Le caratteristiche dei materiali secondo le indicazioni previste dalle nuove norme tecniche devono essere garantite dai fornitori e/o produttori, per ciascuna fornitura, secondo le disposizioni applicabili di cui alla marcatura CE, ovvero per le procedure di qualificazione e accettazione.

Il direttore dei lavori potrà, inoltre, far eseguire ulteriori prove di accettazione sul materiale pervenuto in cantiere e sui collegamenti, secondo le metodologie di prova indicate nella presente norma.

Sono abilitati ad effettuare le prove e i controlli, sia sui prodotti che sui cicli produttivi, i laboratori ufficiali e gli organismi di prova abilitati ai sensi del D.P.R. n. 246/1993 in materia di prove e controlli sul legno.

#### 15.11 L'attestato di qualificazione. Le verifiche del direttore dei lavori

Tutte le forniture di legno strutturale devono essere accompagnate da una copia dell'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

L'attestato può essere utilizzato senza limitazione di tempo, finché permane la validità della qualificazione e vengono rispettate le previste prescrizioni periodiche.

Sulla copia dell'attestato deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto.

- avere resistenza adeguata agli sforzi ai quali dovranno essere assoggettati, in relazione all'uso;
- non scricchiolii al tocco;
- non sfaldarsi e non sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline;
- asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità;
- assorbire acqua per immersione;
- dare, al colpo di martello, un suono chiaro;
- presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine e uniforme;
- avere facce lisce e spigoli regolari;
- non presentare sassolini, noduli o altre impurità all'interno della massa;

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione devono possedere i seguenti requisiti:

#### 17.2 Requisiti

(norme per l'accettazione dei materiali laterizi) e alle norme UNI vigenti  
 contenute in apposite fornaci, e dovranno rispondere alle prescrizioni del R.L. 16 novembre 1939, n. 2233  
 ridotta in pezzi di forma e di dimensioni prestabilite, i quali, dopo asciugamento, verranno esposti a giusta  
 variabilità di sabbia, di ossido di ferro e di carbonio di calcio - purgata, macerata, impastata, pressata e  
 Si definiscono laterizi quei materiali artificiali da costruzione formati di argilla - contenente quantità

#### 17.1 Generalità

### Art. 17 Laterizi

UNI EN 459-3 - Calci da costruzione. Valutazione della conformità.  
 UNI EN 459-2 - Calci da costruzione. Metodi di prova.  
 UNI EN 459-1 - Calci da costruzione. Definizioni, specifiche e criteri di conformità.

#### NORME DI RIFERIMENTO

Le calci da costruzione sono utilizzate come leganti per la preparazione di malte (da muratura e perintonaci interni ed esterni) e per la produzione di altri prodotti da costruzione. La norma UNI EN 459-1 classifica le calci idrauliche nelle seguenti categorie e relative sigle di identificazione:  
 - calci idrauliche naturali (NHL): derivate esclusivamente da materie naturali o da calcari sifocati, con la semplice aggiunta di acqua per lo spegnimento;  
 - calci idrauliche naturali con materiali aggiunti (NHL-Z), uguali alle precedenti, cui vengono aggiunti sino al 20% in massa di materiali idraulizzanti o pozzolani;  
 - calci idrauliche (HL), costituite prevalentemente da idrossido di Ca, sifocati e alluminati di Ca, prodotti mediante miscelazione di materiali appropriati.  
 La resistenza a compressione della calce è indicata dal numero che segue dopo la sigla (NHL 2, NHL 3,5 e NHL 5). La resistenza a compressione (in MPa) è quella ottenuta da un provino di malta dopo 28 giorni di stagionatura, secondo la norma UNI EN 459-2.  
 Le categorie di calci idrauliche NHL-Z e HL sono quelle che in passato ha costituito la calce idraulica naturale propriamente detta.  
 Il prodotto, che può essere fornito in sacchi o sfuso, deve essere accompagnato dalla documentazione richiesta dal produttore.

## MATERIALI PER OPERE DI COMPLETAMENTO E IMPIANTISTICHE

### Capitolo 4

#### Art. 16. Calci idrauliche da costruzione

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.  
 Il direttore dei lavori è tenuto, prima della messa in opera, a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

### 17.3 Controlli di accettazione

Per accertare se i materiali laterizi abbiano i requisiti prescritti, oltre all'esame accurato della superficie e della massa interna e alle prove di percussione per riconoscere la sonorità del materiale, devono essere sottoposti a prove fisiche e chimiche.

Le prove fisiche sono quelle di compressione, flessione, urto, gelività, imbibimento e permeabilità.

Le prove chimiche sono quelle necessarie per determinare il contenuto in sali solubili totali e in solfati alcalini.

In casi speciali, può essere prescritta un'analisi chimica più o meno completa dei materiali, seguendo i procedimenti analitici più accreditati.

I laterizi da usarsi in opere a contatto con acque contenenti soluzioni saline devono essere analizzati, per accertare il comportamento di essi in presenza di liquidi di cui si teme la aggressività.

Per quanto attiene alle modalità delle prove chimiche e fisiche, si rimanda al R.D. 16 novembre 1939, n. 2233.

### 17.4 Elementi in laterizio per solai

Per la terminologia, il sistema di classificazione, i limiti di accettazione e i metodi di prova si farà riferimento alle seguenti norme:

UNI 9730-1 – *Elementi di laterizio per solai. Terminologia e classificazione;*

UNI 9730-2 – *Elementi di laterizio per solai. Limiti di accettazione;*

UNI 9730-3 – *Elementi di laterizio per solai. Metodi di prova.*

Dovranno, inoltre, essere rispettate le norme tecniche di cui al punto 4.1.9 del D.M. 14 gennaio 2008.

### 17.5 Tavelle e tavelloni

Le tavelle sono elementi laterizi con due dimensioni prevalenti e con altezza minore o uguale a 4 cm.

I tavelloni sono, invece, quegli elementi laterizi aventi due dimensioni prevalenti e altezza superiore ai 4 cm (generalmente 6-8 cm).

Per l'accettazione dimensionale delle tavelle e dei tavelloni si farà riferimento alle tolleranze previste dal punto 4 della norma UNI 11128 – *Prodotti da costruzione di laterizio. Tavelloni, tavelle e tavelline. Terminologia, requisiti e metodi di prova.*

In riferimento alla citata norma, l'80% degli elementi sottoposti a prova deve resistere ad un carico variabile da 600 a 1200 N in funzione della lunghezza e dello spessore.

Gli elementi devono rispondere alla modalità di designazione prevista dalla citata norma UNI.

## Art. 18. Manufatti di pietre naturali o ricostruite

### 18.1 Generalità

La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato. Le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Per le prove da eseguire presso i laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 si rimanda alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2232 (norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione), del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 (norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione), e delle norme UNI vigenti.

I campioni delle pietre naturali da sottoporre alle prove da prelevarsi dalle forniture esistenti in cantiere, devono presentare caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche conformi a quanto prescritto nei contratti, in relazione al tipo della pietra e all'impiego che di essa deve farsi nella costruzione.

Tabella 29.1 - Valori indicativi di tenacità

Roccia	Tenacità
Calcario	1
Gneiss	1,20
Granito	1,50
Arenaria calcarea	1,50
Basalto	2,30
Arenaria silicea	2,60

I prodotti in pietra naturale o ricostruiti devono rispondere alle seguenti prescrizioni:  
 - appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal 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;  
 - 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.

### UNI EN 12670 – Pietre naturali, Terminologia

SCHEMA DI RIFERIMENTO

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle norme, dimensioni, tecniche di lavorazione e alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670.

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle norme, dimensioni, tecniche di lavorazione e alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670.

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle norme, dimensioni, tecniche di lavorazione e alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670.

#### 18.3 Pietra

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

#### 18.4 Travertino

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

#### 18.5 Granito

Roccia faneiro-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, felspari, felspatoidi).

Roccia faneiro-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

#### 18.2 Marmo

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

Roccia	Carico di rottura [MPa]
Arenario	3,9
Calcarea	5,11
Marmi	12
Granito	15
Porfido	16
Serpentino	18-34
Gneiss	22-31

Tabella 29.2 - Valori indicativi di resistenza a taglio

Delle seguenti, ulteriori caratteristiche, il fornitore dichiarerà i valori medi (e i valori minimi e/o la dispersione percentuale):

- massa volumica reale e apparente, misurata secondo la norma **UNI EN 1936**;
- coefficiente dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica, misurato secondo la norma **UNI EN 13755**;
- resistenza a compressione uniaassiale, misurata secondo la norma **UNI EN 1926**;
- resistenza a flessione a momento costante, misurata secondo la norma **UNI EN 13161**;
- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234.

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 disciplinare e alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla direzione dei lavori anche in base ai criteri generali del presente disciplinare speciale d'appalto.

#### NORME DI RIFERIMENTO

**UNI EN 12370** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza alla cristallizzazione dei sali;*

**UNI EN 12371** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza al gelo;*

**UNI EN 12372** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza a flessione sotto carico concentrato;*

**UNI EN 12407** – *Metodi di prova per pietre naturali. Esame petrografico;*

**UNI EN 13161** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza a flessione a momento costante;*

**UNI EN 13364** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del carico di rottura in corrispondenza dei fori di fissaggio;*

**UNI EN 13373** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione delle caratteristiche geometriche degli elementi;*

**UNI EN 13755** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica;*

**UNI EN 13919** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza all'invecchiamento dovuto a SO<sub>2</sub> in presenza di umidità;*

**UNI EN 14066** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza all'invecchiamento accelerato tramite shock termico;*

**UNI EN 14146** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del modulo di elasticità dinamico (tramite misurazione della frequenza fondamentale di risonanza);*

**UNI EN 14147** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza all'invecchiamento mediante nebbia salina;*

**UNI EN 14157** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza all'abrasione;*

**UNI EN 14158** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione dell'energia di rottura;*

**UNI EN 14205** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della durezza Knoop;*

**UNI EN 14231** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza allo scivolamento tramite l'apparecchiatura di prova a pendolo;*

**UNI EN 14579** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della velocità di propagazione del suono;*

**UNI EN 14580** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del modulo elastico statico;*

**UNI EN 14581** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del coefficiente di dilatazione lineare termica;*

**UNI EN 1925** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità;*

**UNI EN 1926** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza a compressione uniaassiale;*

**UNI EN 1936** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della massa volumica reale e apparente e della porosità totale e aperta.*

Si definiscono *adesivi* i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno alliguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc., dovute all'ambiente e 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 (marmo, ferroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto esecutivo, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termomeccanici 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 e nell'ambiente di destinazione.

#### 19.2 Adesivi

### EN ISO 11600 – Edizione Sigillanti, Classificazione e requisiti.

#### SCHEMA DI RIFERIMENTO

Si definiscono *sigillanti* i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edili (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 esecutivo, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, i sigillanti si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termomeccanici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera e nell'ambiente di destinazione.

#### 19.1 Sigillanti

### Art. 19. Sigillanti, adesivi e gresosili

Tra i manufatti a spazio si indicano:

- cubetti di portido;
- smolerti;
- lastre di ardesia;
- lastre di quarzite;
- lastre di serpentino;
- lastre di boala;
- lastre di arenaria.

#### 18.9 Manufatti a spazio e sfalfo

seguenti prodotti:

- masselli;
- binder;
- cordoni.

#### 18.8 Manufatti in spessore

I manufatti in spessore devono essere ricavati da blocchi o lastre di spessore superiore a 8 cm. Si hanno i

moduli marmo/modiglianico.

profondi

- lastre (reflate);
- baselli;

I manufatti da lastre devono essere ricavati da lastre di spessore non superiore a 8 cm. Si hanno i seguenti

#### 18.7 Manufatti da lastre

- proprietà meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

#### *19.2.1 Adesivi per piastrelle*

Il prodotto dovrà essere preparato versandolo in un recipiente, aggiungendo la percentuale d'acqua prevista dal produttore, e mescolando con il trapano elettrico a basso numero di giri per qualche minuto, fino ad ottenere un impasto omogeneo (ovvero senza grumi), che, prima dell'impiego, deve essere lasciato a riposo per qualche minuto.

Il prodotto deve essere applicato su supporto esente da polveri, oli, grassi, ecc., con spatola dentata con passaggi sia orizzontali che verticali.

Dovrà essere evitata l'applicazione del prodotto su quei supporti che presentino condizioni di maturazione insufficienti o contenuto d'acqua eccessivo. Si dovrà, inoltre, proteggere il prodotto dal gelo e non porlo in opera a temperature inferiori a + 5°C. In presenza di temperature elevate e supporti assorbenti, è buona norma inumidire la superficie prima della stesura.

Il prodotto dovrà possedere i seguenti parametri meccanici:

- resistenza a compressione (N/mm<sup>2</sup>): 7,5;
- resistenza a flessione (N/mm<sup>2</sup>): 2;
- resistenza allo strappo (adesione) (N/mm<sup>2</sup>): 0,8.

#### *Norme di riferimento*

**UNI EN 12002** – Adesivi per piastrelle. Determinazione della deformazione trasversale di adesivi sigillanti e cementizi;

**UNI EN 12003** – Adesivi per piastrelle. Determinazione della resistenza al taglio degli adesivi reattivi con resina;

**UNI EN 12004** – Adesivi per piastrelle. Requisiti, valutazione di conformità, classificazione e designazione;

**UNI EN 12808-1** – Adesivi e sigillanti per piastrelle. Determinazione della resistenza chimica di malte reattive con resina;

**UNI EN 1323** – Adesivi per piastrelle. Lustra di calcestruzzo per le prove;

**UNI EN 1324** – Adesivi per piastrelle. Determinazione dell'adesione mediante sollecitazione al taglio di adesivi in dispersione;

**UNI EN 1308** – Adesivi per piastrelle. Determinazione dello scorrimento;

**UNI EN 1346** – Adesivi per piastrelle. Determinazione del tempo aperto;

**UNI EN 1347** – Adesivi per piastrelle. Determinazione del potere bagnante;

**UNI EN 1348** – Adesivi per piastrelle. Determinazione dell'aderenza mediante trazione su adesivi cementizi.

#### *19.2.2 Adesivi per rivestimenti ceramici*

Il prodotto dovrà essere preparato versandolo in un recipiente, aggiungendo la percentuale d'acqua prevista dal produttore, e mescolando con il trapano elettrico a basso numero di giri per qualche minuto, fino ad ottenere un impasto omogeneo (ovvero senza grumi), che, prima dell'impiego, deve essere lasciato a riposo per qualche minuto.

Il prodotto deve essere applicato su supporto esente da polveri, oli, grassi, ecc., con spatola dentata con passaggi sia orizzontali che verticali.

Dovrà essere evitata l'applicazione del prodotto su quei supporti che presentino condizioni di maturazione insufficienti o contenuto d'acqua eccessivo. Si dovrà, inoltre, proteggere il prodotto dal gelo e non porlo in opera a temperature inferiori a + 5°C. In presenza di temperature elevate e supporti assorbenti, è buona norma inumidire la superficie prima della stesura.

#### **NORME DI RIFERIMENTO**

**UNI 10110** – Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del potere di ritenzione d'acqua della pasta;

**UNI 10111** – Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione della granulometria della polvere;

**UNI EN 1245** – Adesivi - Determinazione del pH. Metodo di prova;

**UNI 10113** – Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del residuo secco;

**UNI 9446** – Adesivi. Determinazione della massa volumica apparente di adesivi in polvere per rivestimenti ceramici.

- 19.2.3 *Metodi di prova*
- In luogo delle certificazioni di prova, l'appaltatore potrà fornire la certificazione rilasciata dal produttore previa accettazione della direzione dei lavori.
- I metodi di prova sui requisiti degli adesivi dovranno essere conformi alle seguenti prescrizioni:
- UNI EN 828 - Adesivi bagnabili. Determinazione mediante miscelazione dell'angolo di contatto e della tensione superficiale critica della superficie solida.
- UNI EN ISO 15605 - Adesivi. Campionamento.
- UNI EN 924 - Adesivi. Adesivi con e senza solvente. Determinazione del punto di infiammabilità.
- UNI EN 1067 - Adesivi. Esame e preparazione di campioni per le prove;
- UNI EN 1465 - Adesivi. Determinazione della resistenza al taglio per trazione di assemblaggi a due substrati rigidi incollati.
- UNI EN 1841 - Adesivi. Metodi di prova degli adesivi per rivestimenti di pavimentazione e pareti.
- Determinazione delle variazioni dimensionali di un rivestimento per pavimentazione in linoleum a contatto con un adesivo;
- UNI EN 12092 - Adesivi. Determinazione della viscosità;
- UNI 9059 - Adesivi. Determinazione del tempo di gelificazione di resine uretiche;
- UNI EN 1238 - Adesivi. Determinazione del punto di rammolimento di adesivi termoplastici (metodo biglia e anello);
- UNI 9446 - Adesivi. Determinazione della massa volumica apparente di adesivi in polvere per rivestimenti cementici;
- UNI EN 1721 - Adesivi per carta e cartone, imballaggio e prodotti sanitari monouso. Misurazione dell'adesività di prodotti autoadesivi. Determinazione dell'adesività mediante una sfera rotolante;
- UNI 9591 - Adesivi. Determinazione della resistenza al distacco (peeling) a caldo di un adesivo per incollaggio di polichloruro di vinile (PVC) su legno;
- UNI 9594 - Adesivi. Determinazione del tempo aperto massimo di adesivi per legno mediante prove di taglio per trazione;
- UNI 9595 - Adesivi. Determinazione della rapidità di presa a freddo di adesivi per legno mediante prove di taglio per trazione;
- UNI 9752 - Adesivi. Determinazione del potere bagnante di un adesivo mediante la misura dell'angolo di contatto;
- UNI EN 26922 - Adesivi. Determinazione della resistenza alla trazione dei giunti di resta;
- UNI EN 28510-1 - Adesivi. Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale fissabile su rigido. Distacco a 90°;
- UNI EN 28510-2 - Adesivi. Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale fissabile su rigido. Distacco a 180°;
- UNI EN ISO 9142 - Adesivi. Guida alla selezione di condizioni normalizzate di laboratorio per prove di invecchiamento di giunti incollati;
- UNI EN ISO 9653 - Adesivi. Metodo di prova per la resistenza al taglio di giunti adesivi.
- 19.3 *Geotessili*
- Si definiscono *geotessili* i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) e in coperture. La natura del polimero costituente è ..... (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).
- Si distinguono in:
- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di filati (realizzando ordito e trama);
  - non-tessuti: filtri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura), chimico (impregnazione), oppure termico (fusione). Si hanno non-tessuti ottenuti da fuoco o da filamento continuo.
- I geotessili sono caratterizzati da:
- filamento continuo (o da fuoco);
  - trattamento legante meccanico (o chimico o termico);
  - peso unitario di .....
- Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma (UNI) di cui al successivo punto c) e in possesso di almeno di conformità. In loro mancanza, valgono i valori dichiarati dal produttore e accettati dalla direzione dei lavori.



### *19.3.1 Geotessili. Norme di riferimento*

Quando non è specificato nel progetto esecutivo, i geotessili devono essere rispondenti alle seguenti norme:

**UNI EN ISO 13433** – Geosintetici. Prova di punzonamento dinamico (prova di caduta del cono);

**UNI EN ISO 9863-2** – Geotessili e prodotti affini. Determinazione dello spessore a pressioni stabilite. Procedura per la determinazione dello spessore dei singoli strati di prodotti multistrato;

**UNI EN ISO 10319** – Geotessili. Prova di trazione a banda larga;

**UNI EN ISO 10321** – Geosintetici. Prova di trazione a banda larga per giunzioni e cuciture;

**UNI EN 12447** – Geotessili e prodotti affini. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'idrolisi;

**UNI EN 12224** – Geotessili e prodotti affini. Determinazione della resistenza agli agenti atmosferici;

**UNI EN 12225** – Geotessili e prodotti affini. Metodo per la determinazione della resistenza microbiologica mediante prova di interrimento;

**UNI EN 12226** – Geotessili e prodotti affini. Prove generali per valutazioni successive a prove di durabilità;

**UNI EN ISO 12236** – Geotessili e prodotti affini. Prova di punzonamento statico (metodo CBR);

**UNI EN ISO 13438** – Geotessili e prodotti affini. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'ossidazione.

### *19.3.2 Nontessuti. Norme di riferimento*

Per quanto non espressamente indicato per i nontessuti si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:

**UNI EN 29092** – Tessili. Nontessuti. Definizione;

**UNI 8279-1** – Nontessuti. Metodi di prova. Campionamento;

**UNI 8279-3** – Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della permeabilità all'aria;

**UNI 8279-4** – Nontessuti. Metodi di prova. Prova di trazione (metodo di Grab);

**UNI EN ISO 9073-2** – Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione dello spessore;

**UNI EN ISO 9073-6** – Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Parte 6. Assorbimento;

**UNI 8279-11** – Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della resistenza alla perforazione con il metodo della sfera;

**UNI 8279-12** – Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della variazione dimensionale a caldo;

**UNI 8279-13** – Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione del coefficiente di permeabilità radiale all'acqua;

**UNI 8279-14** – Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della resistenza al punzonamento e della deformazione a rottura (metodo della penetrazione);

**UNI SPERIMENTALE 8279-16** – Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione del tempo di assorbimento di acqua (metodo della goccia);

**UNI 8279-17** – Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della stabilità agli agenti atmosferici artificiali;

**UNI EN 29073-1** – Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione della massa areica;

**UNI EN 29073-3** – Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione della resistenza a trazione e dell'allungamento.

## **Art. 20. Prodotti e materiali per partizioni interne e pareti esterne**

### *Definizioni*

Le partizioni interne ed esterne dell'edificio con riferimento alla norma **UNI 8290-1** si possono classificare in tre livelli:

- partizioni interne verticali:
  - pareti interne verticali;
  - infissi interni verticali;
  - elementi di protezione.
- partizioni interne orizzontali:
  - solai;
  - soppalchi;
  - infissi interni orizzontali.
- partizioni interne inclinate:
  - scale interne;
  - rampe interne.

Le partizioni esterne dell'edificio si possono classificare in:

- partizione interne verticali;
- elementi di protezione;
- elementi di separazione;
- partizioni esterne orizzontali;
- balconi/loggie;
- passerelle;
- partizioni esterne inclinate;
- scale esterne;
- campe interne;

Il direttore dei lavori, ai fini dell'accettazione dei materiali per la realizzazione dei principali strati funzionali di queste parti di edificio, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione, si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati, sono quelli indicati nelle norme UNI, e, in mancanza di questi, quelli descritti nella letteratura tecnica.

#### 20.1.1 Pareti interne verticali

Le pareti interne verticali possono essere costituite da strutture continue, rigide e opache, oppure da elementi trasparenti; inoltre, possono essere fisse o spostabili. Le pareti devono sopportare gli infissi interni, quali porte, sportelli, sopralluci, ecc. Le pareti verticali possono essere costituite dai seguenti componenti:

- elemento di parete (muratura, pannello ecc.), costituito da uno o più strati;
- zoccolino battiscopa (gesso, plastica, legno ecc.), elemento di raccordo tra la parete e il pavimento;
- giunto laterale verticale, elemento di raccordo con la struttura portante;
- giunto superiore orizzontale, elemento di raccordo con il solaio superiore;
- giunto inferiore orizzontale, elemento di raccordo con il solaio inferiore;
- sopralluce, elemento di parete collocato ad altezza superiore a quella delle porte;
- fascia di aggrinaggio, superiore o laterale, elemento con funzioni di raccordo rispetto alle strutture, alle partizioni o agli elementi tecnici;
- infisso interno verticale (porta, passacarte, sportello, sopralluce, sovrapporta, telaio vetrato).

Le pareti interne devono possedere i seguenti requisiti:

- spessore totale compreso rifiniture: .....cm;
- isolamento termico: .....K;
- isolamento acustico: .....dB;
- resistenza al fuoco: .....hREI;
- reazione al fuoco: .....classi;

#### 20.1.2 Norme di riferimento

UNI 8087 - Edilizia residenziale. Partizioni interne verticali. Analisi dei requisiti;

UNI PROVVISORIA 9269 - Pareti verticali. Prova di resistenza agli urti;

UNI 8290-1 - Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Classificazione e terminologia;

UNI 8290-2 - Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Analisi dei requisiti;

UNI 8290-3 - Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Analisi degli oggetti;

UNI 7960 - Edilizia residenziale. Partizioni interne. Terminologia;

UNI 8326 - Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prove di resistenza ai carichi sospesi;

UNI 8327 - Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza al calore per irraggiamento;

UNI 10700 - Partizioni interne. Pareti interne mobili. Terminologia e classificazione;

UNI 10815 - Pareti interne mobili. Attrezzabilità per impianti tecnici. Criteri generali;

UNI 10816 - Pareti interne mobili. Attrezzabilità con equipaggiamenti di servizio. Criteri generali;

UNI 10817 - Pareti interne mobili. Collegamenti di messa a terra. Requisiti e verifica;

UNI 10820 - Partizioni interne. Pareti interne mobili. Analisi dei requisiti;

UNI 10879 - Pareti interne mobili. Prova di resistenza ai carichi sospesi e orizzontali;

UNI 10880 - Pareti interne mobili. Requisiti e metodi di prova di resistenza agli urti;

UNI 11004 - Partizioni interne. Pareti interne mobili. Tipologie significative per la determinazione del potere fono-assorbente;

**UNI 8201** – Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza agli urti da corpo molle e duro;

**UNI 8326** – Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prove di resistenza ai carichi sospesi;

**UNI 8327** – Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza al calore per irraggiamento;

**UNI EN 13084-6** – Camini strutturalmente indipendenti. Parte 6: Pareti interne di acciaio. Progettazione e costruzione;

**UNI EN 13084-7** – Camini strutturalmente indipendenti. Parte 7: Specifiche di prodotto applicabili ad elementi cilindrici di acciaio da utilizzare per camini di acciaio a parete singola e per pareti interne di acciaio;

**UNI EN 438-7** – Laminati decorativi ad alta pressione (HPL). Pannelli a base di resine termoadesive (generalmente chiamati laminati). Parte 7: Laminati stratificati e pannelli compositi npi per applicazioni su pareti interne ed esterne e su soffitti;

**UNI EN 594** – Strutture di legno. Metodi di prova. Resistenza rigidità di piastra di pannelli per pareti con telaio di legno;

**UNI EN 596** – Strutture di legno. Metodi di prova. Prova di impatto con un corpo morbido su pareti con telaio di legno;

**UNI 10386** – Materie plastiche cellulari rigide. Pannelli compositi con anima di polietilene espanso rigido e paramenti rigidi per coperture, pareti perimetrali verticali esterne e di partizione interna. Tipi, requisiti e prove.

#### 20.2 Prodotti a base di laterizio, di calcestruzzo alleggerito, ecc.

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni, devono rispondere alle prescrizioni del progetto esecutivo e, a loro completamento, alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale o alleggerito devono rispondere alla norma **UNI EN 771-1**;

- gli elementi di calcestruzzo alleggerito,  $1200 \text{ kg/m}^3 \leq \gamma \leq 1400 \text{ kg/m}^3$ , devono rispondere alla norma **UNI EN 771-3**;

- gli elementi di silicato di calcio devono rispondere alla norma **UNI EN 771-2**;

- gli elementi di pietra naturale devono rispondere alla norma **UNI EN 771-6**;

- gli elementi di pietra agglomerata devono rispondere alla norma **UNI EN 771-5**.

L'appaltatore, per ogni prodotto da impiegare, deve fornire alla direzione dei lavori le schede tecniche rilasciate dal produttore.

#### 20.2.1 Norme di riferimento

**UNI EN 771-1** – Specifica per elementi per muratura. Parte 1: Elementi per muratura di laterizio;

**UNI EN 771-2** – Specifica per elementi di muratura. Parte 2: Elementi di muratura di silicato di calcio;

**UNI EN 771-3** – Specifica per elementi di muratura. Parte 3: Elementi per muratura di calcestruzzo vibrocompreso (aggregati pesanti e leggeri);

**UNI EN 771-4** – Specifica per elementi di muratura. Parte 4: Elementi di muratura di calcestruzzo aerato autoclavato;

**UNI EN 771-5** – Specifica per elementi di muratura. Parte 5: Elementi per muratura di pietra agglomerata;

**UNI EN 771-6** – Specifica per elementi di muratura. Parte 6: Elementi di muratura di pietra naturale.

#### 20.2.2 Isolamento acustico dei divisori

L'isolamento acustico dei divisori in laterizio deve essere assicurato mediante:

- rivestimento esterno con apposito pannello dello spessore non inferiore a ..... nel rispetto del D.P.C.M. 5 dicembre 1997. I pannelli devono essere applicati a secco e fissati con tasselli ad espansione, in ragione di almeno quattro tasselli per metro quadrato. Il rivestimento esterno deve essere in lastre di cartongesso;

- isolamento in intercapedine con prodotto in lana di legno di abete mineralizzata legata con cemento Portland e rivestimento esterno in lastre di cartongesso.

- 21.1 *Classifica*
- Si definiscono *prodotti di vetro* quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro. Essi si dividono nelle seguenti principali categorie:
- lastre piane;
  - vetri pressati;
  - prodotti di seconda lavorazione;
- Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi, si fa riferimento alle norme UNI. Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni e ai serramenti.
- 21.2 *Campioni*
- L'appaltatore dovrà fornire almeno due campioni di ciascun tipo di vetro da impiegare. Tali campioni dovranno essere approvati dalla direzione dei lavori, che può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicare.
- 21.3 *Prescrizioni di carattere particolare*
- I tipi di vetro, la composizione e le dimensioni delle lastre, sono indicate sui disegni progettuali esecutivi. Per ogni tipo di vetrata l'appaltatore dovrà precisare i seguenti dati caratteristici:
- percentuale di trasmissione della luce solare dall'esterno verso l'interno, percepita dall'occhio umano;
  - percentuale dell'energia solare riflessa direttamente all'esterno;
  - fattore solare;
  - coefficiente globale medio di trasmissione termica.
- Per le vetrare con intercapedine, si richiede una dettagliata relazione sulla composizione del giunto proposto, in funzione dello stress termico che interviene sulle lastre parzialmente soleggiate e sulle deformazioni prevedibili.
- NOTE DI RIFERIMENTO
- UNI 7143 - Vetri piani. Spessore dei vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico neve;
- UNI 6534-74 - Vetrazioni in opere edilizie. Progettazione, materiali e posa in opera;
- UNI 7143-72 - Vetri piani. Spessore dei vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico neve;
- UNI 7697 - Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie.
- 21.4 *Vetri piani di vetro di silicato sodio-calcico*
- 21.4.1 *Vetri grezzi*
- I vetri piani grezzi sono quelli colorati e laminati grezzi e anche cristalli grezzi traslucidi e incolore, cosiddetti *bianchi*, eventualmente armati.
- 21.4.2 *Vetri piani lucidi finiti*
- I vetri piani lucidi finiti sono quelli incolore ottenuti per trattamenti meccanica della massa fusa, che presentano sulle due facce, naturalmente lucide, godoluzioni più o meno accentuate, non avendo subito lavorazioni di superficie.
- 21.4.3 *Vetri piani trasparenti float*
- I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.
- 21.4.4 *Norme di riferimento*
- UNI EN 572-1 - *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodio-calcico. Definizione e parametri generali, fisiche e meccaniche;*
- UNI EN 572-2 - *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodio-calcico. Parte 2. Vetro float;*

**UNI EN 572-5** – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodio-calcico. Vetro stampato;*  
**UNI EN 572-4** – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodio-calcico. Vetro tirato;*  
**UNI EN 572-7** – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodio-calcico. Vetro profilato armato e non armato;*  
**UNI EN 12150-1** – *Vetro per edilizia. Vetro di silicato sodio-calcico di sicurezza temprato termicamente. Definizione e descrizione;*  
**UNI EN 12150-2** – *Vetro per edilizia. Vetro di silicato sodio-calcico di sicurezza temprato termicamente. Parte 2: Valutazione di conformità/Norma di prodotto.*

## 21.5 Vetri di sicurezza

### 21.5.1 Vetri piani temprati

I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti. Riguardo alle dimensioni e alle relative tolleranze, ai metodi di prova e ai limiti di accettazione dei vetri piani temprati da usare nell'edilizia, si rinvia alla norma **UNI 7142**. La norma si applica ai vetri piani in lastre monolitiche temprate termicamente nelle loro dimensioni e forme d'impiego (si veda la norma **UNI EN 572-1**). La norma non considera i vetri temprati chimicamente. I vetri temprati non sono consigliati per impieghi ove ci sia pericolo di caduta nel vuoto.

#### NORMA DI RIFERIMENTO

**UNI 7142** – *Vetri piani. Vetri temprati per edilizia e arredamento.*

### 21.5.2 Vetri piani stratificati

I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie. L'elemento intercalare può anche fornire prestazioni aggiuntive al prodotto finito, per esempio resistenza agli urti, resistenza al fuoco, controllo solare, isolamento acustico.

Lo spessore complessivo della lastra di vetro varia in base al numero e allo spessore delle lastre costituenti, compreso lo spessore intercalare. Gli intercalari possono essere:

- chiari o colorati;
- trasparenti, traslucidi o opachi;
- rivestiti.

Riguardo alla composizione, possono differire per:

- composizione e tipo di materiale;
- caratteristiche meccaniche;
- caratteristiche ottiche.

I vetri stratificati, in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche, si dividono in:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

I prodotti o fogli intercalari devono rispondere alle norme eventuali vigenti per lo specifico prodotto.

Per le altre caratteristiche si deve fare riferimento alle norme seguenti:

- i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma **UNI EN ISO 12543-2**;
- i vetri piani stratificati antivandalismo e anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme **UNI EN ISO 12543-2**, **UNI EN 356** e **UNI EN 1063**;
- i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma **UNI EN ISO 12543-2**.

#### NORME DI RIFERIMENTO

**UNI EN ISO 12543-1** – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Definizioni e descrizione delle parti componenti.*

**UNI EN ISO 12543-2** – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato di sicurezza.*

**UNI EN ISO 12543-3** – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato.*

21.5.1.2 Prova d'urto  
La prova deve essere fatta su una lastra di 50 x 25 cm appoggiata sui quattro lati, ai bordi, per larghezza di circa 19 mm, su un telaio di legno.

21.5.1.1 Vetro di sicurezza. Prova  
Le prove sulle lastre di vetro di sicurezza sono prescritte dall'art. 14, D.P.R. 29 maggio 1963, n. 1497; Approvazione del regolamento per gli ascensori e i montacarichi in servizio privato.

21.5.4 Vetro sicurezza per inquilini di ascensori

21.5.3 Vetro retinato  
Il vetro retinato si ottiene per colata e laminazione di vetro fuso, nel quale è immersa una rete di acciaio. Esso ha caratteristiche antifratture e di sicurezza, e viene utilizzato generalmente per opere edili nelle quali non necessita la trasparenza assoluta, vista la presenza della rete metallica.

UNI EN 1634-1 - Prova di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusura e finestre apribili.

UNI EN 357 - Vetro in edilizia. Elementi vetrificati resistenti al fuoco comprendenti prodotti di vetro trasparenti o traslucidi. Classificazione della resistenza al fuoco.

NOTE DI RIFERIMENTO

- efficiente isolamento termico in caso di incendio;
- mantenimento di una temperatura bassa sulla superficie del vetro opposta alla fiamma;
- tenuta alla fiamma;
- tenuta al fumo;

La classe RTI ..... del vetro impiegato deve garantire:

caratteristiche: .....  
L'incendio può essere applicato a diversi sistemi di metallatura costruiti in acciaio o alluminio di strati di vetro e silicato contribuisce ad ottenere tempi di resistenza al fuoco sempre più elevati. Il vetro calore e formare un vero e proprio scudo termico nei confronti della fiamma. L'incremento del numero di stato successivo di silicato di sodio che va a formare una schiuma densa e compatta in grado di assorbire sodio. In caso d'incendio la lastra di vetro più esterna si rompe per effetto del calore, facendo reagire lo Il vetro antincendio di classe RTI ..... può essere costituito alternando lastre di vetro a strati di silicato di fuoco.

prodotto in sua resistenza al fuoco. Questo prodotto può anche contenere vetri di per sé stessi resistenti al

- vetro stratificato resistente al fuoco, in cui almeno un intercalare reagisce ad alta temperatura per dare al può essere sottoposto a prova e classificato come resistente al fuoco;

classificato come resistente al fuoco. Quando il vetro viene assemblato in un adeguato telaio, allora l'insieme per mezzo di intercalari che reagiscono alle alte temperature. In generale, nessun tipo di vetro può essere - vetro stratificato con proprietà di resistenza al fuoco, le cui caratteristiche di resistenza non sono ottenute I vetri stratificati, con riferimento alle caratteristiche antincendio, possono appartenere ai seguenti tipi:

21.5.2.1 Vetro antincendio

UNI EN 13541 - Vetro di sicurezza. Prove e classificazione della resistenza alla pressione canonica da esplosioni.

UNI EN 12600 - Prova del pendolo. Metodo della prova di impatto e classificazione per vetro piano.

UNI EN 1063 - Verifica di sicurezza. Classificazione e prove di resistenza ai proiettili.

UNI EN 356 - Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza - Prove e classificazione di resistenza contro l'attacco minante.

UNI EN ISO 12543-6 - Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Aspetto, finitura dei bordi.

UNI EN ISO 12543-5 - Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Dimensionamenti e prova per la durabilità.

UNI EN ISO 12543-4 - Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Metodi di

Sul centro della lastra è lasciata cadere liberamente, dall'altezza di 50 cm, una sfera di acciaio levigato del peso di 0,76 kg. A seguito di tale prova la lastra di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile, non deve produrre frammenti acuminati pericolosi che si distacchino dal supporto. La lastra di vetro temperato non deve rompersi.

La prova deve essere ripetuta lasciando cadere la sfera da altezza maggiore. A seguito di tale prova la lastra di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile, non deve venire perforata dalla sfera per altezza di caduta fino a 1 m. La lastra di vetro temperato rompendosi deve produrre frammenti minuti, non taglienti. Le prove devono essere fatte con temperature ambientali comprese fra i 15°C e i 25°C.

#### 21.5.4.3 Prova di flessione

Tale prova deve essere fatta su una lastra delle dimensioni massime previste per l'applicazione, appoggiata sui due lati più corti, ai bordi, per larghezza di circa 20 mm, su appoggi di legno. Su una striscia mediana larga non più di 50 mm parallela agli appoggi, è applicato un carico distribuito di 100 kg per metro lineare per la lastra di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile, e di 200 kg per metro lineare per la lastra di vetro temperato. La lastra non deve rompersi né fessurarsi.

Se sono usate lastre di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile con larghezza maggiore di 60 cm, o lastre di vetro temperato con larghezza maggiore di 1m, una lastra per ciascuna partita deve essere sottoposta in fabbrica alla prova di flessione.

#### 21.5.4.4 Applicazione delle lastre di vetro di sicurezza

Le lastre di vetro di sicurezza, salvo le lastre di vetro retinato, devono essere segnate con marchio indelebile. Nelle porte dei piani, nella cabina e nelle porte della cabina degli ascensori, le lastre di vetro di sicurezza devono essere completamente intelaiate.

Nelle protezioni del vano di corsa degli ascensori, le lastre di vetro di sicurezza devono essere intelaiate completamente, salvo le lastre di vetro temperato, le quali possono essere fissate su almeno tre lati per mezzo di supporti, di zanche, o simili.

Nelle porte dei piani, nelle pareti e nelle porte della cabina degli ascensori, costituite prevalentemente da lastre di vetro di sicurezza, devono essere applicate protezioni per impedire la caduta di persone nel vano di corsa nel caso di rottura delle lastre. In ogni caso, deve essere applicata almeno una fascia di protezione di materiale resistente, di altezza non minore di 0,15 m dal piano di calpestio, e una sbarra di protezione ad altezza di circa 0,9 m dal piano di calpestio.

Nelle porte dei piani e nelle porte della cabina degli ascensori le cerniere, le maniglie, le serrature e gli altri dispositivi non devono essere applicati alle lastre di vetro di sicurezza.

#### 21.6 Vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera)

I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi o altro, in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

#### NORME DI RIFERIMENTO

UNI 7144 - Vetri piani. Isolamento termico;

UNI EN 12758 - Vetro per edilizia. Vetrazioni e isolamento acustico per via aerea. Descrizioni del prodotto e determinazione delle proprietà;

UNI EN 1279-1 - Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 1: Generalità, tolleranze dimensionali e regole per la descrizione del sistema;

UNI EN 1279-2 - Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 2: Metodo per la prova di invecchiamento e requisiti per la penetrazione del vapore d'acqua;

UNI EN 1279-3 - Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 3: Prove d'invecchiamento e requisiti per la velocità di perdita di gas e per le tolleranze di concentrazione del gas;

UNI EN 1279-4 - Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 4: Metodo di prova per le proprietà fisiche delle sigillature del bordo;

UNI EN 1279-5 - Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 5: Valutazione della conformità;

UNI EN 1279-6 - Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 6: Controllo della produzione in fabbrica e prove periodiche.

**UNI 8370** – Edilizia. Sovvernici esterni. Classificazione del movimento di apertura delle ante. Terminologia e simboli per le dimensioni.

**UNI 8369-5** – Edilizia. Chiusure verticali. Citato nei pareri pertinenti verticali e infissi esterni.

**UNI 8369-4** – Edilizia. Chiusure verticali. Classificazione e terminologia degli schermi.

**UNI 8369-3** – Edilizia. Chiusure verticali. Classificazione e terminologia dei sovrvernici esterni verticali.

**UNI 8369-2** – Edilizia. Pareri pertinenti verticali. Classificazione e terminologia.

**UNI 8369-1** – Edilizia. Chiusure verticali. Classificazione e terminologia e persone.

**UNI 7895** – Disegni tecnici. Designazione simbolica del senso di chiusura e delle fasce delle porte, finestre

NOTA DI RIFERIMENTO

22.1 Definizioni

Si definiscono *infissi* gli elementi edilizi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti e sostanze liquide o gassose tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Il *sovrvernico*, invece, è definito come l'elemento tecnico con la funzione principale di regolare in modo particolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose, energia, aria ecc.

Fissi si dividono in elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili). Gli infissi si dividono, a loro volta, in porte, finestre e schermi.

I meccanismi di apertura e chiusura degli infissi devono essere facilmente manovrabili e percepibili e le parti mobili devono poter essere usate esercitando una lieve pressione.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti).

#### Art. 22. Infissi in legno e in metallo

**21.8 Vetri pressati per vetrocemento armato**

I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava o a forma di camera d'aria. La posa in opera deve essere effettuata con molta specificità ad elevata resistenza e a ritmo controllato.

Il vetrocemento può essere impiegato come elemento divisorio per i lucernari, e deve essere percorribile a piedi o con veicoli.

**UNI EN 572-7 – Vetro per edilizia. Prodotti di base di vetro al silicio sodocalcio. Parte 7: Vetro profilato armato e non armato.**

NOTA DI RIFERIMENTO

21.7 Part parti profilati ad U

I vetri piani profilati ad U sono dei vetri grezzi colorati, prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e tralasciata alla visione. I vetri profilati possono essere del tipo ricotto (normale) o temperato, armati o non armati. Le dimensioni sono quelle indicate nel progetto esecutivo. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI EN 572-7, che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione. Il direttore dei lavori deve verificare l'assenza di bolle, onde, graffi o inclusioni. Tali difetti non sono ammessi. Non sono accettabili rotture nel filo metallico o deviazioni superiori a 5 mm per metro. Il vetro profilato armato o non armato conforme alla norma UNI EN 572-7 deve essere designato indicando rispettivamente quanto segue:

- tipo (vetro armato o non armato);
- colorato (ritrimento del fabbricante) o chiaro;
- stampato (ritrimento del fabbricante) o no;
- spessore nominale in millimetri;
- larghezza nominale B in millimetri;
- altezza nominale dell'alea d in millimetri;
- lunghezza nominale H in millimetri;
- riferimento alla norma UNI EN 572-7.



### 22.2 Campioni

L'appaltatore dovrà esibire un campione di ogni tipologia di ogni infisso della fornitura ai fini dell'approvazione da parte della direzione dei lavori.

Il campione di infisso deve essere limitato ad un modulo completo di telaio, parte apribile e cerniere, meccanismi di chiusura, comandi, accessori e guarnizioni. Resta inteso che i manufatti che saranno consegnati in cantiere dovranno essere tassativamente uguali ai campioni approvati dal direttore dei lavori, comprese le anodizzazioni e/o le verniciature.

L'appaltatore deve consegnare l'attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni contrattuali e alle normative vigenti.

### 22.3 Tipologie dei serramenti di progetto

La tipologia dei serramenti, il sistema di apertura, le dimensioni (in mm) e il meccanismo di chiusura sono quelli indicati nella tabella 38.1.

Tabella 38.1 - Tipologie dei serramenti di progetto

Codice identificativo del serramento (riferimento: abaco dei serramenti)	Dimensioni [mm]	Sistema di apertura	Meccanismo di apertura	Elaborato grafico di riferimento

### 22.4 Marcatura CE

Il marchio CE non riguarda la posa in opera. L'attestazione obbligatoria deve riguardare almeno i seguenti requisiti (UNI EN 14351-1):

- tenuta all'acqua, mediante la prova in laboratorio (norma UNI EN 1027);
- permeabilità all'aria, mediante la prova in laboratorio (norma UNI EN 1026);
- resistenza al vento, mediante prova in laboratorio (norma UNI EN 12211);
- resistenza termica, mediante il procedimento di calcolo indicato dalla norma UNI EN ISO 10077-1 oppure 10077-2 o in alternativa con la prova in laboratorio (norma UNI EN ISO 12657-1);
- prestazione acustica, mediante procedimento di calcolo o, in alternativa, con la prova in laboratorio (norma UNI EN ISO 140-3);
- emissione di sostanze dannose verso l'interno del locale;
- resistenza all'urto.

Le tipologie di serramenti più importanti con l'obbligo della marcatura CE sono le seguenti:

- porte per uso esterno ad esclusivo uso dei pedoni (ad una o due ante; con pannelli laterali e/o sopraffine);
- porte destinate ad uscita di sicurezza con maniglioni antipanico;
- finestre (uso esterno) ad una e due ante (incluso le guarnizioni di tenuta alle intemperie);
- porte finestre (uso esterno) ad una e due ante (incluso le guarnizioni di tenuta alle intemperie);
- finestre scorrevoli orizzontali;
- finestre francesi;
- finestre da tetto con o senza materiali antifiamma;
- porte blindate per uso esterno;
- porte automatiche (con radar) motorizzate;
- tutti i prodotti che possono essere in versione manuale o motorizzata;
- tutti i prodotti che possono essere ciechi, parzialmente o totalmente vetrati;
- tutti i prodotti che possono essere assemblati in due o più unità.

#### SORSA DI RIFERIMENTO

**UNI EN 14351-1** – Finestre e porte. Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali. Parte 1: Finestre e porte esterne pedonali senza caratteristiche di resistenza al fuoco e/o di tenuta al fumo.

### 22.5 Documentazione da fornire al direttore dei lavori

L'appaltatore è obbligato a fornire al direttore dei lavori la documentazione rilasciata dal produttore riguardante:

- resistenza al calore per irraggiamento (misurata secondo la norma UNI 8328) classe .....
  - classe .....
  - resistenza al fuoco e controllo della dispersione del fumo (misurati secondo la norma UNI EN 1634-1):
  - altezza di caduta: ..... cm;
  - corpo d'urto: ..... kg;
  - resistenza all'urto corpo molle (misurata secondo la norma UNI 8200): .....
  - planità: ..... (misurata secondo la norma UNI EN 952);
  - spessore: ..... (misurato secondo la norma UNI EN 951);
  - tolleranze dimensionali: .....
  - porte interne: .....
  - resistenza meccanica (misurata secondo le norme UNI 9158 e UNI EN 107): .....
  - isolamento acustico: .....
  - tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo la norma UNI EN 1027): class) .....
  - finestre: .....
  - Gli infissi dovranno possedere le seguenti caratteristiche:
  - meccanica, sulla tenuta all'acqua, all'aria, al vento e sulle altre prestazioni richieste.
  - colli, adesivi, ecc. - e, comunque, delle parti costitutive che direttamente influiscono sulla resistenza
  - conformazione dei giunti e connessioni realizzate meccanicamente - viti, bulloni, ecc. - e per aderenza
  - il controllo delle caratteristiche costruttive (in particolare, dimensioni delle sezioni resistenti,
  - il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti e degli accessori;
  - il controllo dei materiali che costituiscono l'anta e il telaio, i loro trattamenti preservanti e i rivestimenti;
  - Il direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante:
  - svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.
  - mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc. Lo
  - sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al
  - finiture), si intende che comunque devono, nel loro insieme, essere realizzati in modo da resistere alle
  - prescrizioni indicate nei disegni costruttivi. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni
  - I serramenti interni ed esterni (finestre, porte-finestre e similari) dovranno essere realizzati seguendo le
- 22.7 Serramenti interni ed esterni**
- Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.
- accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua,
  - all'aria, resistenza agli urti, ecc.
  - esecuzione dei giunti, ecc.);
  - componenti (in particolare, trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, esatta
  - controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi
  - eventuali accessori;
  - controllo dei materiali costituenti il telaio, il vetro e gli elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più
  - Il direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle laci fisse mediante i criteri seguenti:
  - Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limite di decadimento nel tempo.
  - comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.
  - Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico,
  - all'acqua.
  - meccaniche dovute all'azione del vento o agli urti, garantire la resistenza al vento e la tenuta all'aria e
  - devono - nel loro insieme (telaio, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) - resistere alle sollecitazioni
  - progetto. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate), si intende che comunque
  - Iac laci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di
- 22.6 Forme laci fisse**
- dichiarazione di conformità a norma dei prodotti forniti;
  - istruzioni di installazione del prodotto;
  - istruzioni sull'uso e sulla manutenzione del prodotto;
  - marcatura CE;

- porte esterne:
- tolleranze dimensionali: .....
- spessore: ..... (misurato secondo la norma UNI EN 951);
- planarità: ..... (misurata secondo la norma UNI EN 952);
- tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento (misurata secondo la norma UNI EN 1027): .....
- resistenza all'antintrusione (misurata secondo la norma UNI 9569): classe .....

L'attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione fornita dall'appaltatore al direttore dei lavori.

#### *22.8 Schermi (tapparelle, persiane, antoni)*

Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che, comunque, lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbalzi, ecc.) e agli agenti atmosferici, mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

Il direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante:

- il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e dei loro rivestimenti;
- il controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o gli organi di manovra;
- la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente delle dimensioni delle sezioni resistenti, delle conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni ecc.) o per aderenza (colle, adesivi ecc.), e, comunque, delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e sulla durabilità agli agenti atmosferici.

Il direttore dei lavori potrà, altresì, procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica e di comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). L'attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

### *22.9 Prescrizioni dimensionali e prestazionali per i portatori di handicap*

#### *22.9.1 Porte interne*

La luce netta della porta di accesso di ogni edificio e di ogni unità immobiliare deve essere di almeno 80 cm. La luce netta delle altre porte interne deve essere di almeno 75 cm.

L'altezza delle maniglie deve essere compresa tra gli 85 e i 95 cm (altezza consigliata: 90 cm).

Devono, inoltre, essere preferite soluzioni per le quali le singole ante delle porte non abbiano larghezza superiore ai 120 cm, e gli eventuali vetri siano collocati ad una altezza di almeno 40 cm dal piano del pavimento.

L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

#### *22.9.2 Infissi esterni*

L'altezza delle maniglie o dispositivo di comando deve essere compresa tra 100 e 130 cm; consigliata 115 cm.

Nelle finestre lo spigolo vivo della traversa inferiore dell'anta apribile deve essere opportunamente sagomato o protetto per non causare infortuni.

L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

### *22.10 Serramenti in acciaio*

#### *22.10.1 Componenti dei serramenti*

Tutti i componenti dei serramenti della fornitura conforme alle prescrizioni progettuali (telai metallici, accessori, vetrazioni, guarnizioni, schermi, ecc.) devono essere costruiti con caratteristiche che non rilascino sostanze pericolose oltre i limiti ammessi dalle norme sui materiali.

#### *22.10.2 Materiali e norme di riferimento*

#### **ALUMINIO**

a) telai:

UNI EN 573-3 – Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati. Sistema di designazione sulla base dei simboli chimici;

UNI EN 12020-1 – Alluminio e leghe di alluminio. Profili di precisione extrusi. di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063. Parte 1. Condizioni tecniche di controllo e di fornitura;

UNI EN 12020-2 – Alluminio e leghe di alluminio. Profili di precisione extrusi di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063. Parte 2. Tolleranze dimensionali e di forma;

UNI EN 14024 – Profili metallici con taglio termico. Prestazioni meccaniche. Requisiti, verifiche e prove per la valutazione;

b) laminati di trafilati o di sagomati non estrusi in alluminio;

UNI EN 573-3 – Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati. Sistema di designazione sulla base dei simboli chimici;

UNI EN 12020-1 – Alluminio e leghe di alluminio. Profili di precisione extrusi. di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063. Parte 1. Condizioni tecniche di controllo e di fornitura;

UNI EN 12020-2 – Alluminio e leghe di alluminio. Profili di precisione extrusi di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063. Parte 2. Tolleranze dimensionali e di forma;

UNI EN 14024 – Profili metallici con taglio termico. Prestazioni meccaniche. Requisiti, verifiche e prove per la valutazione;

b) laminati di alluminio;

UNI EN 1706 – Alluminio e leghe di alluminio. Gen. Composizione chimica e caratteristiche meccaniche.

PROFILI IN ACCIAIO

a) telai

UNI EN 10079 – Definizione dei prodotti di acciaio e a quelle di riferimento per gli specifici prodotti;

b) laminati a caldo:

UNI 10163-1 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiera, larghi piani e profili di acciaio laminati a caldo. Parte 1. Requisiti generali;

UNI 10163-2 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiera, larghi piani e profili di acciaio laminati a caldo. Parte 2. Lamiera e larghi piani;

UNI EN 10163-3 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiera, larghi piani e profili di acciaio laminati a caldo. Parte 3. Profili;

UNI EN 10143 – Lamiera sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma;

UNI EN 10025-1 – Prodotti laminati a caldo di acciaio per impieghi strutturali. Parte 1. Condizioni tecniche generali di fornitura;

UNI EN 10025-2 – Prodotti laminati a caldo di acciaio per impieghi strutturali. Parte 2. Condizioni tecniche di fornitura di acciaio non legati per impieghi strutturali;

UNI EN 10025-3 – Prodotti laminati a caldo di acciaio per impieghi strutturali. Parte 3. Condizioni tecniche di fornitura di acciaio per impieghi strutturali saldati a grana fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato;

UNI EN 10025-4 – Prodotti laminati a caldo di acciaio per impieghi strutturali. Parte 4. Condizioni tecniche di fornitura di acciaio per impieghi strutturali saldati a grana fine ottenuto mediante laminazione termomeccanica;

UNI EN 10025-5 – Prodotti laminati a caldo di acciaio per impieghi strutturali. Parte 5. Condizioni tecniche di fornitura di acciaio per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica;

UNI EN 10025-6 – Prodotti laminati a caldo di acciaio per impieghi strutturali. Parte 6. Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati;

e) lamiera a freddo:

UNI 7938 – Prodotti finiti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo. Lamiera sottili e nastri larghi da costruzione;

UNI EN 10327 – Nastri e lamiera di acciaio a basso tenore di carbonio rivestiti per immersione a caldo in carbonio, per fornitura a freddo. Condizioni tecniche di fornitura;

d) lamiera zincata

**UNI EN 10143** – *Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze sulla dimensione e sulla forma.*

**ACCIAIO INOSSIDABILE**

a) telai:

**UNI EN 10088-1** – *Acciai inossidabili. Parte 1: Lista degli acciai inossidabili.*

**UNI EN 10088-2** – *Acciai inossidabili. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere e dei nastri per impieghi generali.*

**LEGA DI RAME**

a) telai:

**UNI EN 13605** – *Rame e leghe di rame. Profilati di rame e fili profilati per usi elettrici.*

b) lamiere in rame:

**UNI EN 13599:2003** – *Rame e leghe di rame. Piatti, lustre e nastri di rame per usi elettrici.*

**22.10.3 Finitura superficiale dei telai metallici**

La finitura superficiale dei telai metallici dei serramenti dovrà essere priva di difetti visibili ad occhio nudo (graffi, colature, rigonfiamenti, ondulazione e altre imperfezioni) a distanza non inferiore a 5 m per gli spazi esterni o a 3 m per gli spazi interni.

La finitura superficiale non deve subire corrosioni o alterazioni di aspetto per un periodo di tempo adeguato alla vita del manufatto, e in cantiere deve essere evitato il contatto con sostanze o materiali che possano instaurare fenomeni corrosivi. Il colore deve essere quello previsto dal progetto esecutivo.

In base al tipo di metallo si indicano le seguenti norme di riferimento:

a) alluminio:

**UNI EN 12206-1** – *Pitture e vernici - Rivestimenti di alluminio e di leghe di alluminio per applicazioni architettoniche - Parte 1: Rivestimenti preparati a partire da materiali in polvere.*

b) acciaio:

**UNI EN ISO 12944-1** – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale;*

**UNI EN ISO 12944-2** – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti;*

**UNI EN ISO 12944-3** – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Considerazioni sulla progettazione;*

**UNI EN ISO 12944-4** – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Tipi di superficie e loro preparazione;*

**UNI EN ISO 12944-5** – *Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva.*

I trattamenti di metallizzazione devono rispettare le seguenti norme:

- zincatura elettrolitica:

**UNI ISO 2081** – *Rivestimenti metallici. Rivestimenti elettrolitici di zinco su ferro o acciaio;*

- zincatura a spruzzo:

**UNI EN 22063** – *Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici. Metallizzazione termica a spruzzo. Zinco, alluminio e loro leghe;*

- cadmiatura:

**UNI 4720** – *Trattamenti superficiali dei materiali metallici. Classificazione, caratteristiche e prove dei rivestimenti elettrolitici di cadmio su materiali ferrosi.*

- crotinatura:

**UNI EN 12540** – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo.*

c) acciaio inossidabile:

**UNI EN 10088-2** – *Acciai inossidabili. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali.*

22.10.4 *Tela e controllo*

I telai dei serramenti dovranno essere realizzati con profili in ..... legna ..... (con o senza taglio termico), con sistema di tenuta ..... (a giunto aperto, a battuta semplice o doppia).  
Dal traverso inferiori dei serramenti dovrà essere consentito lo scarico verso l'esterno delle acque meteoriche, evitando riflussi verso l'interno dell'ambiente. Sul traverso dovranno essere presenti opportuni fori di drenaggio in numero e dimensioni sufficienti a garantire l'eliminazione di eventuali condense e infiltrazioni d'acqua dalle sedi dei vetri verso l'esterno.  
Tutti i serramenti dovranno essere dotati di coprifili ed eventuali raccordi a davanzale esterno e interno.  
I controlli dovranno essere realizzati in ..... (tipo di metallo), lega .....

22.10.5 *Accessori*

Tutti gli accessori impiegati per i serramenti devono avere caratteristiche resistenti alla corrosione atmosferica e tali da assicurare al serramento la prescritta resistenza meccanica, la stabilità e la funzionalità per le condizioni d'uso a cui il serramento è destinato.  
Gli accessori devono essere compatibili con le superfici con cui devono essere posti a contatto.  
22.10.6 *Guarnizioni*  
Le guarnizioni dei serramenti devono garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, permeabilità all'aria, isolamento acustico, e, inoltre, devono essere compatibili con i materiali con cui devono venire a contatto. Le guarnizioni dei giunti apribili devono potere essere facilmente sostituibili e dovranno essere esclusivamente quelle originali.

NORME DI RIFERIMENTO

- UNI EN 12365-1 - Accessori per serramenti, Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue, Parte 1: Requisiti prestazionali e classificazione;
- UNI EN 12365-2 - Accessori per serramenti, Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue, Parte 2: Metodi di prova per determinare la forza di compressione;
- UNI EN 12365-3 - Accessori per serramenti, Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue, Parte 3: Metodi di prova per determinare il recupero elastico;
- UNI EN 12365-4 - Accessori per serramenti, Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue, Parte 4: Metodo di prova per determinare il recupero dopo l'invecchiamento accelerato.

22.10.7 *Stiglianti*

I stiglianti impiegati nei serramenti devono garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, tenuta all'aria, tenuta alla polvere e la realizzazione della continuità elastica nel tempo. Inoltre, devono essere compatibili con i materiali con cui devono venire a contatto.  
I stiglianti non devono corrodere le parti metalliche con cui vengono a contatto.

NORME DI RIFERIMENTO

- UNI 9610 - Edilizia, Stiglianti sifonici monocomponenti per giunti, Requisiti e prove;
- UNI 9611 - Edilizia, Stiglianti sifonici monocomponenti per giunti, Confezionamento;
- UNI EN 26927 - Edilizia, Prodotti per giunti, Stiglianti, Vocabolario;
- UNI EN 27390 - Edilizia, Stiglianti per giunti, Determinazione della resistenza allo scricchiolio;
- UNI EN 28339 - Edilizia, Stiglianti per giunti, Determinazione delle proprietà tensili;
- UNI EN 28340 - Edilizia, Prodotti per giunti, Stiglianti, Determinazione delle proprietà tensili in presenza di trazione prolungata nel tempo;
- UNI EN 28394 - Edilizia, Prodotti per giunti, Determinazione dell'esistibilità dei stiglianti monocomponenti;
- UNI EN 29048 - Edilizia, Prodotti per giunti, Determinazione dell'esistibilità dei stiglianti per mezzo di un apparecchio normalizzato.

22.10.8 *Caratteristiche dei vetri*

I vetri devono rispondere ai requisiti di risparmio energetico, isolamento acustico, controllo della radiazione solare e sicurezza.

La trasmittanza termica non deve essere inferiore a .....  $W/m^2K$ , con un valore di fattore solare ..... con un valore di trasmissione luminosa pari a ..... certificato da un laboratorio ufficiale, in conformità alla norma **UNI EN 410**.

I valori di trasmittanza termica per le principali tipologie di vetri sono quelli previsti dalla norma **UNI EN ISO 1077**.

Le tipologie dei vetri dei serramenti sono quelle indicate qui di seguito.

**Tabella 38.2 - Tipologie dei vetri dei serramenti**

Codice identificativo del serramento (riferimento: abaco dei serramenti)	Tipologia del vetro	Caratteristiche	Spessore	Colore	Norme di riferimento

**NORME DI RIFERIMENTO**

**UNI EN 410** – *Vetro per edilizia. Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate;*

**UNI EN ISO 10077-1** – *Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti. Calcolo della trasmittanza termica. Parte 1: Generalità;*

**UNI EN ISO 10077-2** – *Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmittanza termica. Metodo numerico per i telai.*

a) vetri isolanti:

**UNI EN 1279-1** – *Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 1: Generalità, tolleranze dimensionali e regole per la descrizione del sistema;*

**UNI EN 1279-2** – *Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 2: Metodo per la prova di invecchiamento e requisiti per la penetrazione del vapore d'acqua;*

**UNI EN 1279-3** – *Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 3: Prove d'invecchiamento e requisiti per la velocità di perdita di gas e per le tolleranze di concentrazione del gas;*

**UNI EN 1279-4** – *Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 4: Metodo di prova per le proprietà fisiche delle sigillature del bordo;*

**UNI EN 1279-5** – *Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 5: Valutazione della conformità;*

**UNI EN 1279-6** – *Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 6: Controllo della produzione in fabbrica e prove periodiche;*

b) vetro di silicato sodio-calcico:

**UNI EN 572-1** – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodio-calcico. Definizione e proprietà generali fisiche e meccaniche;*

**UNI EN 572-2** – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodio-calcico. Parte 2: Vetro float;*

**UNI EN 572-5** – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodio-calcico. Vetro stampato;*

**UNI EN 572-4** – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodio-calcico. Vetro tirato;*

c) vetro profilato armato e non armato

**UNI EN 572-3** – *Vetro per edilizia. Prodotti di base di vetro di silicati sodio-calcico. Parte 3: Vetro lustrato armato;*

**UNI EN 572-6** – *Vetro per edilizia. Prodotti di base di vetro di silicato sodio-calcico. Parte 6: Vetro stampato armato;*

**UNI EN 572-7** – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodio-calcico. Vetro profilato armato e non armato;*

d) vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza:

**UNI EN ISO 12543-1** – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Definizioni e descrizione delle parti componenti;*

ENI EN ISO 12543-2 - Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato di sicurezza.

UNI EN ISO 12543-3 - Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato di sicurezza.

UNI EN ISO 12543-4 - Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Metodi di stratificazione.

UNI EN ISO 12543-5 - Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Dimensioni e finitura dei bordi.

UNI EN ISO 12543-6 - Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Aspetto.

UNI EN 1096-1 - Vetro per edilizia. Vetri rivestiti. Definizione e classificazione.

UNI EN 1096-2 - Vetro per edilizia. Vetri rivestiti. Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe A, B e S.

UNI EN 1096-3 - Vetro per edilizia. Vetri rivestiti. Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe C e D.

UNI EN 1096-4 - Vetro per edilizia. Vetri rivestiti. Parte 4: Valutazione della conformità/Norma di prodotto.

### 22 10 9 Pannelli

I pannelli devono essere inseriti come indicato nei disegni progettuali, e devono essere realizzati in strato isolante in ..... di densità ..... kg/m<sup>3</sup>, di resistenza termica ..... m<sup>2</sup>K/W, spessore ..... mm.

### NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 12086 - Isolanti termici per edilizia. Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore acqueo.  
UNI EN 12087 - Isolanti termici per edilizia. Determinazione dell'assorbimento d'acqua a lungo termine: prova inverso immersione.  
UNI EN 12088 - Isolanti termici per edilizia. Determinazione dell'assorbimento d'acqua per diffusione per lungo periodo.

### 22 11 Porte e chiusure resistenti al fuoco

#### 22 11 1 Generalità

Gli elementi di chiusura resistenti al fuoco comprendono:

- porte su perni e su cardini;
  - porte scorrevoli orizzontalmente e verticalmente, incluse le porte articolate scorrevoli e le porte sezionali;
  - porte a libro in acciaio, monolamiera (non coibentate);
  - porte scorrevoli a libro;
  - porte basculanti;
  - serrande avvolgibili.
- Per assicurare la tenuta al fumo le porte tagliafuoco devono essere corredate da guarnizioni ermetiche.

#### 22 11 2 Valutazione delle caratteristiche

La valutazione delle caratteristiche, delle prestazioni, nonché le modalità di redazione del rapporto di prova in forma completa di porte ed elementi di chiusura resistenti al fuoco, si effettua secondo quanto specificato nella norma UNI EN 1634-1 e, per quanto da essa richiamato, nelle norme UNI EN 1363-1 e UNI EN 1363-2.

La valutazione delle prestazioni, da effettuare tramite la prova a fuoco secondo la curva di riscaldamento prevista dalla UNI EN 1363-1, va condotta previo il condizionamento meccanico previsto al punto 10.1.1, comma a) della norma UNI EN 1634-1. Il condizionamento meccanico deve essere eseguito secondo quanto descritto nell'allegato A al D.M. 20 aprile 2001.

Salvo diversa indicazione dei decreti di prevenzione incendi, la classe di resistenza al fuoco richiesta per porte e altri elementi di chiusura con la terminologia R e EI è da intendersi, con la nuova classificazione, equivalente a E e EI2 rispettivamente. Laddove sia prescritto l'impiego di porte e altri elementi di chiusura



classificati E ed EI2, potranno essere utilizzate porte omologate con la classificazione REI e REI, nel rispetto di tutte le condizioni previste dal D.M. 20 aprile 2001.

### 22.11.3 Classificazione delle porte resistenti al fuoco

Il sistema di classificazione adottato per le porte resistenti al fuoco è qui di seguito illustrato.

E	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI <sub>1</sub>	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI <sub>2</sub>	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EW	-	20	30	-	60	-	-	-	-

Il requisito di tenuta *E* è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a non lasciar passare né produrre, se sottoposto all'azione dell'incendio su un lato, fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto.

La perdita del requisito *E* si ha al verificarsi di uno dei seguenti fenomeni:

- aperture di fessure passanti superiori a fissate dimensioni (punto 10.4.5.3 della norma UNI EN 1363-1);
- accensione di un batuffolo di cotone posto ad una distanza di 30 mm per un massimo di 30 s (punto 10.4.5.2 della norma UNI EN 1363-1) su tutta la superficie;
- presenza di fiamma persistente sulla faccia non esposta.

Il requisito di isolamento *I* è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a ridurre entro un dato limite la trasmissione del calore dal lato esposto all'incendio al lato non esposto.

La perdita del requisito di tenuta significa anche perdita del requisito di isolamento, sia che il limite specifico di temperatura sia stato superato o meno.

Sono previsti due criteri di isolamento:

- isolamento I1;
- isolamento I2.

#### ISOLAMENTO I1

Si considera che l'elemento in prova perde l'isolamento termico al verificarsi del primo dei seguenti fenomeni:

- l'aumento della temperatura media sulla faccia non esposta supera i 140°C (punto 9.1.2.2 della norma UNI EN 1634-1);
- l'aumento della temperatura su ogni punto dell'anta, con esclusione della zona entro 25 mm dal bordo visibile o foro di passaggio, supera i 180°C (punto 9.1.2.4 lettera b) della norma UNI EN 1634-1);
- l'aumento della temperatura sul telaio supera i 180°C a una distanza di 100 mm dal foro di passaggio se il telaio è più largo di 100 mm, o alla massima distanza possibile se il telaio è inferiore o uguale a 100 mm (punto 9.1.2.3 lettera b) della norma UNI EN 1634-1).

#### ISOLAMENTO I2

Si considera che l'elemento in prova perde l'isolamento termico al verificarsi del primo dei seguenti fenomeni:

- l'aumento della temperatura media sulla faccia non esposta supera i 140°C (punto 9.1.2.2 della norma UNI EN 1634-1);
- l'aumento della temperatura su ogni punto dell'anta, con esclusione della zona entro 100 mm dal bordo visibile o foro di passaggio, supera i 180°C (punto 9.1.2.3 lettera c) della norma UNI EN 1634-1);
- l'aumento della temperatura sul telaio supera i 360°C a una distanza di 100 mm dal foro di passaggio se il telaio è più largo di 100 mm o alla massima distanza possibile se il telaio è inferiore o uguale a 100 mm (punto 9.1.2.3 lettera b) della norma UNI EN 1634-1).

Il requisito di frangimento  $H^*$  è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a resistere all'incendio agente su una sola faccia, riducendo la trasmissione di calore radiante sia ai materiali costituenti la superficie non esposta sia ad altri materiali o a persone ad essa adiacenti.

Una porta o altro elemento di chiusura che soddisfa i criteri di isolamento  $I$  o  $I_2$  si ritiene che soddisfi anche il requisito di frangimento  $H^*$  per lo stesso tempo. La perdita del requisito di tenuta  $L$  significa automaticamente perdita del requisito di frangimento  $H^*$ .

#### 22.11.4 Omologazione

Le porte e altri elementi di chiusura da impiegarsi nelle attività soggette alle norme di prevenzione incendi devono essere omologati.

Per omologazione si intende l'atto conclusivo assieme il corretto espletamento della procedura tecnico-amministrativa illustrata nel presente decreto. Finalizzata al riconoscimento dei requisiti certificati delle porte resistenti al fuoco. Con tale riconoscimento è autorizzata la riproduzione del prototipo e la connessa missione in commercio di porte resistenti al fuoco omologate, con le variazioni consentite dalla norma UNI EN 1634-1 nel campo di applicazione diretta del risultato di prova, integrate dalle variazioni riportate nell'allegato C al D.M. 20 aprile 2001.

Per *prototipo* si intende il campione, parte del campione medesimo o/o la documentazione idonea alla completa identificazione e caratterizzazione della porta omologata, conservati dal laboratorio che rilascia il certificato di prova.

Per *porta omologata* si intende la porta o altro elemento di chiusura per il quale il produttore ha espletato la procedura di omologazione.

Per *produttore della porta resistente al fuoco*, si intende il fabbricante residente in uno dei paesi dell'Unione europea, ovvero in uno dei paesi costituenti l'accordo SEE, nonché ogni persona che, apponendo il proprio nome, marchio o segno distintivo sulla porta resistente al fuoco, si presenti come rappresentante autorizzato dallo stesso, purché residente in uno dei paesi dell'Unione europea, ovvero in uno dei paesi costituenti l'accordo SEE.

Per *certificato di prova* si intende il documento, rilasciato dal laboratorio o da un organismo di certificazione, con il quale, sulla base dei risultati contenuti nel rapporto di prova, si certifica la classe di resistenza al fuoco del campione sottoposto a prova.

Per *rapporto di prova* si intende il documento, rilasciato dal laboratorio a seguito della prova, riportante quanto indicato al punto 12 della norma UNI EN 1634-1 e al punto 12.1 della norma UNI EN 1363-1. L'omologazione decade automaticamente se la porta resistente al fuoco subisce una qualsiasi modifica non prevista nell'atto di omologazione.

#### 22.11.5 Documentazione tecnica che il produttore deve allegare ad ogni fornitura

Il produttore, per ogni fornitura di porte resistenti al fuoco, deve allegare la seguente documentazione tecnica:

- copia dell'atto di omologazione della porta;
- dichiarazione di conformità alla porta omologata;
- libretto di installazione, uso e manutenzione.

#### Dichiarazione di conformità

Per *dichiarazione di conformità* si intende la dichiarazione, rilasciata dal produttore, attestante la conformità della porta resistente al fuoco alla porta omologata e contenente, tra l'altro, i seguenti dati:

- nome del produttore;
- anno di costruzione;
- numero progressivo di matricola;
- nominativo del laboratorio e dell'organismo di certificazione se diversi;

- codice di omologazione;

- classe di resistenza al fuoco;

Con la dichiarazione di conformità, il produttore si impegna a garantire comunque la prestazione certificata, quali che siano le modifiche apportate alla porta resistente al fuoco in quelle consentite nell'atto di omologazione.

#### *Marchio di conformità*

Per  *marchio di conformità* si intende l'indicazione permanente e indelebile apposta dal produttore sulla porta resistente al fuoco, contenente almeno il numero progressivo di matricola e il codice di omologazione. Il marchio di conformità deve essere applicato dal produttore sulla porta resistente al fuoco.

#### *Libretto di installazione, uso e manutenzione*

Per *libretto di installazione, uso e manutenzione* si intende il documento, allegato ad ogni singola fornitura di porte resistenti al fuoco, che riporta, come minimo, i seguenti contenuti:

- modalità e avvertenze d'uso;
- periodicità dei controlli e delle revisioni con frequenza almeno semestrale;
- disegni applicativi esplicativi per la corretta installazione, uso e manutenzione della porta;
- avvertenze importanti a giudizio del produttore.

#### *22.12 Norme di riferimento*

**D.M. 14 dicembre 1993** – *Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco e omologazione di porte e altri elementi di chiusura.*

**D.M. 27 gennaio 1999** – *Resistenza al fuoco di porte e altri elementi di chiusura. Prove e criteri di classificazione.*

**D.M. 20 aprile 2001** – *Utilizzazione di porte resistenti al fuoco di grandi dimensioni.*

**D.M. 21 giugno 2004** – *Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco e omologazione di porte e altri elementi di chiusura.*

**UNI EN 1634-1** – *Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusura e finestre apribili.*

**UNI EN 1634-3** – *Prove di resistenza al fuoco per porte ed elementi di chiusura. Porte e chiusure a tenuta fumo.*

**UNI EN 1634-3** – *Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 3: Prove di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura.*

**UNI EN 1363-1** – *Prove di resistenza al fuoco. Requisiti generali.*

**UNI EN 1363-2** – *Prove di resistenza al fuoco. Procedure alternative e aggiuntive.*

**UNI ENV 1363-3** – *Prove di resistenza al fuoco. Verifica della prestazione del forno.*

- elementi verniciati:

**UNI 8456** – *Prodotti combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su entrambe le facce. Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma.*

**UNI 8457** – *Prodotti combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su una sola faccia. Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma.*

**UNI 9174** – *Reazione al fuoco dei prodotti sottoposti all'azione di una fiamma d'unesco in presenza di calore radiante.*

**UNI EN ISO 1182** – *Prove di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione. Prova di non combustibilità.*

23.1 Rilievi

L'esecuzione dei lavori deve essere preceduta dal rilievo planimetrico dello stato di fatto da parte e a spese dell'esecutore, e in contraddittorio con la direzione dei lavori.

Il rilievo è necessario per la quantificazione delle opere di scavo a sezione obliqua o di sbancamento e di movimento terra in generale.

23.2 Traccati

L'esecuzione delle opere di fondazione deve essere preceduta dal tracciamento sul terreno delle strutture portanti alla quota indicata dal progetto esecutivo.

23.3 Capisaldi di livellazione

Uniformemente agli occorrenzi disegni di progetto esecutivo, in sede di consegna sarà fornito all'appaltatore l'elenco dei capisaldi di livellazione a cui si dovrà riferire nell'esecuzione dei lavori. La verifica di tali capisaldi dovrà essere effettuata con tempestività, in modo che non oltre sette giorni dalla consegna possano essere segnalate alla direzione dei lavori eventuali difformità riscontrate.

L'appaltatore è responsabile della conservazione dei capisaldi, che non può rimuovere senza preventiva autorizzazione del direttore dei lavori.

Per tutte le operazioni di livellazione, limitatamente a quanto non indicato espressamente nel presente disciplinare, vige l'obbligo di riferirsi al testo intitolato *Guida alla progettazione e all'esecuzione delle livellazioni geometriche* della Commissione geodetica italiana (IGM, 1974), che viene a far parte del presente disciplinare speciale d'appalto.

Il percorso della livellazione dovrà sempre consentire il controllo delle misure. Se la livellazione ha come scopo la determinazione di quote, la linea da tracciare dovrà essere collegata ad uno o più capisaldi preesistenti. In tal caso, dovrà essere verificato che i distlivelli sui rami contigui al caposaldo considerato siano rimasti invariati. La scelta del caposaldo da utilizzarsi deve essere comunque autorizzata dalla direzione dei lavori. La fase di segnalizzazione dei capisaldi e quella di misura devono essere separate da un adeguato intervallo di tempo, per consentire ai capisaldi di assumere un assetto stabile.

23.4 Strumentazione

Per tutti i lavori topografici dovranno essere utilizzati teodoliti con approssimazione angolare al secondo centesimale, accoppiati a distanzimetri elettronici di precisione non inferiore a  $5 \text{ mm} + 10 E - 6 - D$  (con  $D$  espressa in km). In alternativa, è possibile utilizzare la total station con prestazioni analoghe.

Per quanto riguarda le quote, si dovranno utilizzare dei livelli di precisione (autolivelli).

La strumentazione deve essere verificata prima dell'inizio delle operazioni di tracciamento.

**Art. 24. Programma esecutivo dei lavori**

Entro ..... (.....) giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque ..... giorni prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore deve predisporre e consegnare alla direzione lavori un programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa.

Tale programma dovrà essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione dei lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dalla data di ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione dei lavori si sia pronunciata, il programma si intenderà accettato, fatte salve evidenti illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

**Art. 23. Rilievi, traccati e capisaldi**

**NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI**  
**Capitolo 5**

## Art. 25. Oneri a carico dell'appaltatore. Impianto del cantiere e ordine dei lavori

### 25.1 Impianto del cantiere

L'appaltatore dovrà provvedere all'impianto del cantiere non oltre il termine di ..... (.....) giorni dalla data del verbale di consegna dei lavori.

### 25.2 Vigilanza del cantiere

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la vigilanza e guardia sia diurna che notturna del cantiere, nel rispetto dei provvedimenti antimafia, e la custodia di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera esistenti nello stesso (siano essi di pertinenza dell'appaltatore, del committente, o di altre ditte), nonché delle opere eseguite o in corso di esecuzione.

Ai sensi dell'art. 22 della legge 13 settembre 1982 n. 646, la custodia dei cantieri installati per la realizzazione di opere pubbliche deve essere affidata a persone provviste della qualifica di guardia particolare giurata.

In caso di inosservanza, si incorrerà nelle sanzioni previste dal comma 2 del citato art. 22 della legge n. 646/1982.

Tale vigilanza si intende estesa anche al periodo intercorrente tra l'ultimazione e il collaudo provvisorio dei lavori, salvo l'anticipata consegna delle opere alla stazione appaltante e per le sole opere consegnate.

Sono, altresì, a carico dell'appaltatore gli oneri per la vigilanza e guardia del cantiere nei periodi di sospensione dei lavori, purché non eccedenti un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, e comunque quando non superino sei mesi complessivi.

Fermo restando l'obbligo della vigilanza nei periodi eccedenti i termini fissati in precedenza, ne verranno riconosciuti i maggiori oneri, sempre che l'appaltatore non richieda e ottenga di essere sciolto dal contratto.

### 25.3 Locale ufficio di direzione dei lavori

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la fornitura di locali uso ufficio (in muratura o prefabbricati) idoneamente rifiniti e forniti dei servizi necessari alla permanenza e al lavoro di ufficio della direzione dei lavori.

Tale ufficio deve essere adeguatamente protetto da dispositivi di allarme e antintrusione, climatizzato, nonché dotato di strumenti (fax, fotocopiatrice, computer, software, ecc).

I locali saranno realizzati nel cantiere od in luogo prossimo, stabilito o accettato dalla direzione dei lavori, la quale disporrà anche il numero degli stessi e le attrezzature di dotazione.

Il locale deve essere idoneamente allacciato alle normali utenze (luce, acqua, fognatura, telefono).

### 25.4 Ordine dell'esecuzione dei lavori

In linea generale, l'appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo a lui più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della direzione dei lavori, ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere e agli interessi della stazione appaltante.

Questa, ad ogni modo, si riserva il diritto di stabilire la precedenza o il differimento di un determinato tipo di lavoro, o l'esecuzione entro un congruo termine perentorio, senza che l'appaltatore possa rifiutarsi o richiedere particolari compensi. In questo caso, la disposizione dell'amministrazione costituirà variante al programma dei lavori.

### 25.5 Fornitura di notizie statistiche sull'andamento dei lavori

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la fornitura di notizie statistiche sull'andamento dei lavori, per periodi quindicinali, a decorrere dal sabato immediatamente successivo alla consegna degli stessi, come di seguito specificato:

- numero degli operai impiegati, distinti nelle varie categorie, per ciascuno dei 15 giorni, con le relative ore lavorative;

- genere di lavoro eseguito nei 15 giorni in cui non si è lavorato e cause relative.

Dette notizie devono pervenire alla direzione dei lavori non oltre il mercoledì immediatamente successivo al termine dei 15 giorni, stabilendosi una penale di 25.82 euro per ogni giorno di ritardo.

**25.6 Carrelli indicatori**

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la fornitura di carrelli indicatori e la relativa installazione, nel sito o nei siti indicati dalla direzione dei lavori, entro cinque giorni dalla data di consegna dei lavori. I carrelloni, delle dimensioni minime di 1 m - 2 m, richiederanno impresse a colori indelebili le diciture riportate, con le eventuali modifiche e integrazioni necessarie per adattare ai casi specifici.

Nello spazio per l'aggiornamento dei dati, devono essere indicate le sospensioni e le interruzioni intervenute nei lavori, le relative motivazioni, le previsioni di ripresa e i nuovi tempi.

Tanto i carrelli quanto le armature di sostegno, devono essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza meccanica, resistenti agli agenti atmosferici, di decoroso aspetto, e mantenuti in ottimo stato fino al collaudo tecnico-amministrativo dei lavori.

Per la mancanza o il cattivo stato del prescritto numero di carrelli indicatori, sarà applicata all'appaltatore una penale di euro ..... (.....). Sarà, inoltre, applicata una penale giornaliera di euro ..... (.....) dal giorno della constatata inadempienza fino a quello dell'apposizione o riparazione del cartello mancante o deteriorato. L'importo delle penali sarà addebitato sul certificato di pagamento in acconto, successivo all'inadempienza.

**25.7 Oneri per le pratiche amministrative**

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per le pratiche presso amministrazioni ed enti per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni per opere di presidio, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, apertura di cave di prestito, uso di discariche, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali, nonché le spese ad esse relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni, ecc.

In difetto rimane ad esclusivo carico dell'appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione, nonché il risarcimento degli eventuali danni.

**25.8 Osservanza di leggi e norme tecniche**

L'esecuzione dei lavori in appalto nel suo complesso è regolata dal presente disciplinare speciale d'appalto e, per quanto non in contrasto con esso o in esso non previsto e/o specificato, valgono le norme, le disposizioni e i regolamenti appresso richiamati.

TESTO UNICO EDIZIA

**D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380** - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia

NORME TECNICHE STRUTTURALI

**Legge 5 novembre 1971, n. 1086** - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e a struttura metallica.

**Legge 2 febbraio 1974, n. 64** - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;

**C.M. 9 gennaio 1980, n. 20049** - Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato;

**D.M. 20 novembre 1987** - Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento;

**D.M. 11 marzo 1988** - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;

**C.M. 24 settembre 1988, n. 30453** - Legge 2 febbraio 1974, n. 64, art. 1, D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;

**C.M. 4 gennaio 1989, n. 30787** - Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo degli edifici in muratura e per il consolidamento;

**C.M. 16 marzo 1989, n. 31104** - Legge 2 febbraio 1974, n. 64, art. 1, Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate;

- D.M. 9 gennaio 1996** – Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche;
- D.M. 16 gennaio 1996** – Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche;
- D.M. 16 gennaio 1996** – Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi;
- C.M. 4 luglio 1996, n. 156AA.GG./STC** – Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi, di cui al D.M. 16 gennaio 1996;
- C.M. 15 ottobre 1996, n. 252 AA.GG./S.T.C.** – Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche, di cui al D.M. 9 gennaio 1996;
- C.M. 29 ottobre 1996** – Istruzioni generali per la redazione dei progetti di restauro nei beni architettonici di valore storico-artistico in zona sismica;
- C.M. 10 aprile 1997, n. 65/AA.GG.** – Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche, di cui al D.M. 16 gennaio 1996;
- C.M. 14 dicembre 1999, n. 346/STC** – Legge 5 novembre 1971, n. 1086, art. 20. Concessione ai laboratori per prove sui materiali da costruzione;
- Ord.P.C.M. 20 marzo 2003, n. 3274** – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- D.M. 14 settembre 2005** – Norme tecniche per le costruzioni;
- D.M. 14 gennaio 2008** – Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni;
- D.M. 6 maggio 2008** – Integrazione al decreto 14 gennaio 2008 di approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.
- C.M. 2 febbraio 2009, n. 617** – Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

#### PRODOTTI DA COSTRUZIONE

- D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246** – Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione;
- D.M. 9 maggio 2003, n. 156** – Criteri e modalità per il rilascio dell'abilitazione degli organismi di certificazione, ispezione e prova nel settore dei prodotti da costruzione, ai sensi dell'articolo 9, comma 2, del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246;
- D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di «Isolanti termici per edilizia»;
- D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di «Accessori per serramenti»;
- D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità dei «Sistemi fissi di estinzione incendi. Sistemi equipaggiati con tubazioni»;
- D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di «Sistemi per il controllo di fumo e calore»;
- D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità dei «Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio»;
- D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità delle «Installazioni fisse antincendio»;
- D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di «Sistemi fissi di lotta contro l'incendio. Sistemi a polvere»;
- D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei

relativi metodi di controllo della conformità per gli «Impianti fissi antincendio. Componenti per sistemi a CO<sub>2</sub>»;

D.M. 5 marzo 2007 – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione; recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità per i «Sistemi fissi di lotta contro l'incendio. Componenti di impianti di estinzione a gas»;

D.M. 11 aprile 2007 – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione; recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di aggregati;

D.M. 11 aprile 2007 – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione; recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di appoggi strutturali;

D.M. 11 aprile 2007 – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione; recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di prodotti da costruzione; recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei

PREVENZIONE INCENDI

D.M. 15 settembre 2005 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;

D.M. 16 febbraio 2007 – Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costitutivi di opere da costruzione;

D.M. 9 marzo 2007 – Prescrizioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco.

IMPIANTI ALL'INTERNO DEGLI EDIFICI

Legge 5 marzo 1990, n. 46 – Norme per la sicurezza degli impianti;

D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 – Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;

C.M. 27 febbraio 2007, n. 11411 – Utilizzazione di accordi a pressione in reti di adduzione di gas negli edifici civili.

RENDIMENTO ENERGETICO NELL'EDILIZIA

D.M. 27 luglio 2005 – Norma concernente il regolamento d'attuazione della legge 9 gennaio 1991, n. 10 (articolo 4, commi 1 e 2), recante norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;

D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192 – Attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia;

D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 – Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo n. 192 del 2005, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia;

D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.

BARRIERE ARCHITETTONICHE

Legge 9 gennaio 1989, n. 13 – Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati;

D.M. 14 giugno 1989, n. 236 – Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche;

D.P.R. 24 luglio 1996, n. 503 – Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche, negli edifici, spazi e servizi pubblici.



#### ESPROPRIAZIONI PER PUBBLICA UTILITÀ

**D.P.R. 8 giugno 2001, n. 327** – Testo unico sulle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazioni per pubblica utilità.

#### RIFIUTI E AMBIENTE

**D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22** – Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio;

**D.M. 8 maggio 2003, n. 203** – Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo;

**D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152** – Norme in materia ambientale;

**Legge 28 gennaio 2009, n. 2** – Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale.

#### ACQUE

**D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152** – Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

#### BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO

**D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42** – Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.

#### NUOVO CODICE DELLA STRADA

**D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285** – Nuovo codice della strada.

#### CONTRATTI PUBBLICI

**D.P.R. 05/10/2010 n.207** Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n.163;

**D.M. 19 aprile 2000, n. 145** – Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici (per le parti non abrogate);

**Legge 21 dicembre 2001, n. 443** – Delega al governo in materia di infrastrutture e insediamenti produttivi strategici e altri interventi per il rilancio delle attività produttive;

**D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 e successive modifiche ed integrazioni** – Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE;

**Legge regionale n.12 del 12 luglio 2011** recante la disciplina dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture.

#### SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO

**D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche ed integrazioni** – Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

### **Art. 26. Integrazione del piano di manutenzione dell'opera**

Il direttore dei lavori, inoltre, raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede dei prodotti), nonché le istruzioni per la manutenzione ai fini dell'integrazione o dell'aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.

In riferimento al comma precedente, l'esecutore è obbligato a trasmettere al direttore dei lavori le istruzioni e/o le schede tecniche di manutenzione e di uso rilasciate dal produttore dei materiali o degli impianti tecnologici installati.

## Capitolo 6 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE EDILIZIE

### Art. 27. Demolizioni

#### 27.1 Interventi preliminari

L'appaltatore deve assicurarsi, prima dell'inizio delle demolizioni, dell'interruzione di approvvigionamenti idrici, gas, e allacci di fognature, nonché dell'accerchiamento e successiva eliminazione di elementi in amianto, in conformità alle prescrizioni del D.M. 6 settembre 1994 recante normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.

Ai fini pratici, i materiali contenenti amianto presenti negli edifici possono essere divisi in tre grandi categorie:

- materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
- rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
- una miscelanza di altri materiali comprendente, in particolare, pannelli ad alta densità (cemento-amianto), pannelli a bassa densità (cartoni) e prodotti tessili. I materiali in cemento-amianto, soprattutto sotto forma di lastre di copertura, sono quelli maggiormente diffusi.

#### 27.2 Sbarramento della zona di demolizione

Nella zona sottostante la demolizione devono essere vietati la sosta e il transito di persone e mezzi, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento e il trasporto del materiale accumulato devono essere consentiti soltanto dopo che è stato sospeso lo scarico dall'alto.

#### 27.3 Idoneità delle opere provvisorie

Le opere provvisorie, in legno o in ferro, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza, e devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro, secondo le prescrizioni specifiche del piano di sicurezza.

Prima di reimpiegare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione per eliminare le parti non ritenute più idonee.

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o il direttore dei lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisoriamente impiegati dall'appaltatore.

Prima dell'inizio di lavori di demolizione, è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle strutture da demolire e dell'eventuale influenza su strutture limitrofe.

In relazione al risultato di tale verifica, devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si possano verificare crolli intempestivi o danni anche a strutture di edifici confinanti o adiacenti.

#### 27.4 Ordine delle demolizioni. Programma di demolizione

I lavori di demolizione, come stabilito dall'art. 151 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto, e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel PSC, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

#### 27.5 Affollamento e lo deposito delle macerie di risulta

Il materiale di risulta ritenuto inutilizzabile dal direttore dei lavori per la formazione di rilevati o riempiti, deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica o altra discarica autorizzata. Invece, l'appaltatore potrà trasportare a sue spese il materiale di risulta presso proprie aree.

Il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere riutilizzato, dovrà essere depositato entro l'ambito del cantiere, o sulle aree precedentemente indicate, ovvero in zone tali da non costituire intaccio al movimento di uomini e mezzi durante l'esecuzione dei lavori.

#### 27.6 *Proprietà degli oggetti ritrovati*

La stazione appaltante, salvi i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte, l'archeologia o l'etnologia, compresi i relativi frammenti, che si rinvenivano nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'appaltatore dovrà, pertanto, consegnarli alla stazione appaltante, che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per le speciali operazioni espressamente ordinate al fine di assicurarne l'incolumità e il diligente recupero.

Qualora l'appaltatore, nell'esecuzione dei lavori, scopra ruderi monumentali, deve darne subito notizia al direttore dei lavori, e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo senza il preventivo permesso del direttore stesso.

L'appaltatore deve denunciare immediatamente alle forze di pubblica sicurezza il rinvenimento di sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani, ancorché attinenti pratiche funerarie antiche, nonché il rinvenimento di cose, consacrate o meno, che formino o abbiano formato oggetto di culto religioso o siano destinate all'esercizio del culto o formino oggetto della pietà verso i defunti. L'appaltatore dovrà, altresì, darne immediata comunicazione al direttore dei lavori, che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione, segnalando eventuali danneggiamenti all'autorità giudiziaria.

#### 27.7 *Proprietà dei materiali da demolizione*

I materiali provenienti da scavi o demolizioni restano in proprietà della stazione appaltante. Quando, a giudizio della direzione dei lavori, possano essere reimpiegati, l'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli per categorie nei luoghi stabiliti dalla direzione stessa, essendo di ciò compensato con gli appositi prezzi di elenco.

Qualora, in particolare, i detti materiali possano essere usati nei lavori oggetto del presente disciplinare speciale d'appalto, l'appaltatore avrà l'obbligo di accettarli. In tal caso verrà ad essi attribuito un prezzo pari al 50% del corrispondente prezzo dell'elenco contrattuale; i relativi importi devono essere dedotti dall'importo netto dei lavori, restando a carico dell'appaltatore le spese di trasporto, accatastamento, cernita, lavaggio, ecc.

#### 27.8 *Demolizione per rovesciamento*

Salvo l'osservanza delle leggi e dei regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5 m può 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 la 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.

Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto quando essa sia stata adeguatamente puntellata. La successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza a mezzo di funi.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 m, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi.

In ogni caso, deve essere vitato che, per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi, possano sorgere danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti o derivare pericoli per i lavoratori addetti.

### Art. 28. Esecuzione delle partizioni interne

#### 28.1 *Definizioni*

Per *partizione interna* si intende un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nell'esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti unici) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

### 28.2.2. Strati funzionali

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie di parete è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni).

### 28.2.1. Pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcinatura, ecc.

Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcinatura, calce, ecc. (per gli altri tipi di muratura) saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo sulle opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc. si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.

Per gli intonaci e i rivestimenti in genere, si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti e al livello di prestazione richiesta, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione, si curerà la completa esecuzione dell'opera con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

### 28.2.2. Partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito

Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto), devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne. Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) e approvate dalla direzione dei lavori.

Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto, in modo da rispettare le dimensioni, le tolleranze e i giochi previsti o, comunque, necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati e installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche.

Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc., che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti e siano completate con sigillature, ecc. Il sistema di giunzione nel suo insieme deve compiere il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti. Analogamente, si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

### 28.2.3. Norme antincendio

Si richiamano le seguenti norme:

**D.M. 9 marzo 2007** - *Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.*  
**D.M. 30 novembre 1983** - *Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.*

## Art. 29. Esecuzione di intonaci

### 29.1. Generalità

L'esecuzione degli intonaci deve sempre essere preceduta da una accurata preparazione delle superfici. Le superfici da intonacare devono essere ripulite da eventuali grumi di malta, regolarizzate nei punti più salienti e poi accuratamente bagnate.

Nel caso di murature in blocchetti di calcestruzzo o pareti in getto di calcestruzzo, l'esecuzione degli intonaci deve essere preceduta da un rinzaffo di malta fluida di sabbia e cemento applicata a cazzuola e tirata a frettazzo lungo in modo da formare uno strato molto scabro dello spessore non superiore a 5 mm.

Non si può procedere all'esecuzione di intonaci, in particolare quelli esterni, quando le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici, ossia quando vi sia la possibilità che le acque di pioggia possano imbibire le superfici da intonacare e neppure quando la temperatura minima nelle 24 ore sia tale da pregiudicare la buona presa della malta. A questa limitazione si può derogare nel caso degli intonaci interni eseguiti in ambienti provvisoriamente chiusi e provvisti di adeguate sorgenti di calore.

Nel caso dell'esecuzione di intonaci su murature appoggiate contro strutture in conglomerato di cemento armato che saranno lasciate a vista, in corrispondenza delle linee di giunzione si devono realizzare scuretti aventi larghezza di 1 cm e profondità di 50 cm – se a spigolo vivo – o a 45° se le strutture in calcestruzzo si presentano con spigoli smussati.

Se espressamente indicato nei disegni di progetto esecutivo, in corrispondenza dell'intersezione tra i piani verticali e i piani orizzontali degli intonaci interni, devono essere realizzati degli scuretti sui piani verticali aventi altezza 1 cm e profondità 50 cm.

Nel caso di intonaci da applicare su strutture di calcestruzzo di cemento armato, si prescrive l'impiego di una rete metallica (o altro materiale idoneo) fissato al supporto allo scopo di eliminare la cavillatura lungo le linee di contatto tra i due materiali di diversa costituzione.

Gli intonaci finiti devono avere lo spessore maggiore o uguale a quello indicato nel progetto esecutivo o voce dell'elenco prezzi, compreso l'onere per la formazione degli spigoli, angoli, suggellature all'incrocio con i pavimenti e i rivestimenti e quanto altro richiesto dalla direzione dei lavori.

#### 29.2 *Intonaci su superfici vecchie*

Per l'esecuzione degli intonaci su superfici vecchie, mai intonacate, si deve procedere al preliminare distacco di tutti gli elementi non perfettamente solidali con la muratura sottostante e alla lavatura delle superfici, in modo da garantire l'assoluta pulizia.

#### 29.3 *Intonaci da eseguire su altri esistenti*

Per l'esecuzione di intonaci su altri già esistenti, si dovrà procedere al preliminare distacco di tutti i tratti di intonaco che non siano perfettamente solidali con la muratura sottostante, quindi si procederà ad una adeguata picconatura per creare una superficie su cui il nuovo intonaco possa aderire perfettamente e, successivamente, alla lavatura delle superfici in modo da garantire l'assoluta pulizia.

#### 29.4 *Intonaco grezzo o rinzaffo rustico*

L'intonaco grezzo deve essere costituito da uno strato di rinzaffo rustico, applicato con predisposte poste e guide, su pareti, soffitti e volte sia per interni che per esterni. Ad applicazione conclusa non dovranno notarsi parti mancanti anche di piccole dimensioni, e la superficie dovrà essere sufficientemente ruvida da garantire l'ancoraggio dello strato successivo.

L'applicazione può essere eseguita senza l'uso di guide, a mano con cazzuola o con macchina intonacatrice con successiva regolarizzazione dello strato di malta mediante staggiatura.

L'intonaco può essere composto:

- con malta di calce e pozzolana, composta da 120 kg di calce idrata per 1 m<sup>3</sup> di pozzolana vagliata;
- con malta bastarda di calce, sabbia e cemento composta da 0,35 m<sup>3</sup> di calce spenta, 100 kg di cemento tipo 325 e 0,9 m<sup>3</sup> di sabbia;
- con malta cementizia composta da 300 kg di cemento tipo 325 per 1 m<sup>3</sup> di sabbia;
- con malta preconfezionata di calce naturale, costituita esclusivamente da aggregati di sabbie a polveri carbonatiche selezionate in curva granulometrica 0-4, legante di calce aerea e calce idraulica bianca.

#### 29.5 *Intonaco grezzo fratazzato o traversato*

L'intonaco grezzo fratazzato (o traversato) deve essere costituito da un primo strato di rinzaffo e da un secondo strato fratazzato rustico, applicato con predisposte poste e guide (o sestì), su pareti e soffitti, sia per interni che per esterni.

#### 29.6 *Intonaci a base di gesso per interni*

**29.6.1. Intonaco ruvido per interni di tipo premiscelato per applicazione manuale**  
L'intonaco ruvido per interni costituito da miscela di gesso emidratato (scagghia), vernicie espansa, perle espansa e additivi chimici, confezionato in sacchi, deve essere applicato manualmente su superfici in laterizio o calcestruzzo, trato in piano a frattazzo, finitura idonea a ricevere l'eventuale incolaggio di piastrelle in ceramica.

**29.6.2. Intonaco ruvido per interni di tipo premiscelato, bipodato per applicazione a macchina**  
L'intonaco ruvido per interni di tipo premiscelato e ripodato, costituito da miscela di gesso emidratato (scagghia), vernicie espansa, perle espansa e additivi chimici, confezionato in sacchi, deve essere applicato a macchina su superfici in laterizio o calcestruzzo, trato in piano a frattazzo, finitura idonea a ricevere l'eventuale incolaggio di piastrelle di ceramica.  
L'eventuale incolaggio di piastrelle di ceramica.  
portainonaco non deve essere fissata direttamente alla muratura, ma va immersa nella parte superficiale. Gli eventuali fori o lesioni nella muratura devono essere precedentemente chiusi. Per rispettare la piomatura delle pareti, è consigliabile predisporre parapigoli o staggie negli angoli e guide verticali nelle pareti. Non è possibile interrompere la spruzzatura dell'intonaco per un periodo di tempo maggiore di 30 minuti. Si applica in unico strato sino a spessori di 5-30 mm spruzzando dal basso verso l'alto e, successivamente, si raddizza con staggia ad H o coello con passaggi in senso orizzontale e verticale, sino ad ottenere una superficie piana. Dopo l'irrigidimento (circa due ore), il materiale va spianato con la lama o il rabor. Per una finitura a civile, può essere successivamente applicata una malta fina a base di calce, senza l'aggiunta di cemento.  
L'intonaco deve essere applicato su fondi asciutti con umidità non superiore al 2,5%. L'intonaco fresco deve essere protetto dal gelo e da una rapida essiccazione.  
Le pitture, i rivestimenti, le tappezzerie ecc., devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e la stagionatura degli intonaci.

**29.6.3. Intonaco completo per interni di tipo premiscelato, monopodato, per applicazione a macchina**  
L'intonaco completo per interni di tipo premiscelato, monopodato, costituito da miscela di gesso emidratato (scagghia), perle espansa ed additivi chimici, confezionata in sacchi, deve essere applicato a macchina su superfici in laterizio o calcestruzzo, spianatura con riga e liscivatura a frattazzo. Per soffoloni speciali, bisogna osservare le istruzioni del fornitore. In locali umidi (bagni, cucine, garage) l'uso di questo tipo di intonaco è da evitare, e si consiglia l'applicazione di intonaci a base di calce e cemento.  
L'intonaco è da evitare, e si consiglia l'applicazione di intonaci a base di calce e cemento.  
L'intonaco deve essere applicato su fondi asciutti con umidità non superiore al 2,5%. L'intonaco fresco deve essere protetto dal gelo e da una rapida essiccazione.  
Le pitture, i rivestimenti, le tappezzerie, ecc., devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e la stagionatura degli intonaci.  
portainonaco non deve essere fissata direttamente alla muratura, ma va immersa nella parte superficiale. Gli eventuali fori o lesioni nella muratura devono essere precedentemente chiusi. Per rispettare la piomatura delle pareti e consigliabile predisporre parapigoli o staggie negli angoli e guide verticali nelle pareti. Non è possibile interrompere la spruzzatura dell'intonaco per un periodo di tempo maggiore di 30 minuti. Si applica in unico strato sino a spessori di 5-30 mm spruzzando dal basso verso l'alto e, successivamente, si applica in unico strato sino a spessori di 5-30 mm spruzzando dal basso verso l'alto e, successivamente, si raddizza con staggia ad H o coello con passaggi in senso orizzontale e verticale, sino ad ottenere una superficie piana. Dopo l'irrigidimento (circa due ore), il materiale va spianato con la lama o il rabor. Per una finitura a civile, può essere successivamente applicata una malta fina a base di calce, senza l'aggiunta di cemento.  
L'intonaco deve essere applicato su fondi asciutti con umidità non superiore al 2,5%. L'intonaco fresco deve essere protetto dal gelo e da una rapida essiccazione.  
Le pitture, i rivestimenti, le tappezzerie, ecc., devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e la stagionatura degli intonaci.

**29.6.4. Intonaco completo per interni di tipo monopodato a base di gesso emidratato e anidrite**  
*applicazione a mano*

L'intonaco completo per interni di tipo monopodato a base di gesso emidratato 60% e anidrite 40%, confezionato in sacchi, deve essere applicato a mano su superfici in laterizio o calcestruzzo, trato in piano a frattazzo, misata con stiro di finitura dello stesso prodotto.

### *29.6.5 Intonaco completo per interni di tipo monoprodotto a base di gesso emidrato e anidrite, applicazione a macchina.*

L'intonaco completo per interni di tipo monoprodotto a base di gesso emidrato 60% e anidrite 40%, confezionata in sacchi, deve essere applicato a macchina su superfici di laterizio o calcestruzzo, spianato con staggia e lisciato a frattazzo. Su intonaci a base cemento, è necessaria l'applicazione di primer.

### *29.6.6 Rasatura per interni di tipo monoprodotto per applicazione a mano*

La rasatura per interni di tipo monoprodotto di miscela di gesso emidrato (scagliola) e additivi chimici, confezionata in sacchi, deve essere applicata a mano con cazzuola americana o frattazzo metallico. Su intonaci a base cemento, è necessaria l'applicazione di primer.

L'applicazione consta di due fasi ben distinte:

- 1° fase (carica): l'intonaco impastato viene steso sulla parete o sul soffitto, fino allo spessore desiderato, con un opportuno numero di passate successive, utilizzando la tradizionale talocchia di legno. Lo spessore totale minimo è di 5 mm.

- 2° fase (finitura): dopo circa 30 minuti, l'intonaco deve essere liscio con la spatola americana grande per togliere le eventuali ondulazioni e successivamente, utilizzando lo stesso impasto lasciato a riposo nel gabasso, si effettuano le operazioni di ricarica. La lisciatura speculare finale si ottiene passando la superficie a vista con la spatola americana piccola, bagnando leggermente la superficie. L'intonaco così finito è idoneo a ricevere pitture all'acqua e carte da parati a superficie completamente asciutta.

Nel periodo invernale si deve evitare che la temperatura ambiente non scenda sotto i +5°C nelle prime 24 ore. Per ottenere un asciugamento ottimale è necessario arieggiare i locali, in modo da permettere la fuoriuscita dell'umidità.

Nel periodo estivo la temperatura dell'ambiente durante il periodo d'applicazione non dovrà superare i +35°C.

Il sottofondo, prima dell'applicazione del rivestimento, dovrà essere perfettamente asciutto. Sono idonei solo i collanti sintetici. La posa deve essere eseguita secondo il metodo del giunto aperto, riempito in seguito con il coprifughe.

Eventuali ferri d'armatura a filo murature devono essere trattati con idonea protezione antiruggine, così come le piattabande metalliche, che devono essere ricoperte con rete metallica in filo zincato fissata alla muratura.

### *29.6.7 Lisciatura per interni di tipo monoprodotto per applicazione a mano*

La lisciatura per interni di tipo monoprodotto deve essere applicata a mano con cazzuola americana o frattazzo metallico. Su intonaci a base di cemento, è necessaria l'applicazione di primer.

Le modalità di applicazione del gesso scagliola per lisciatura, quando viene usata come rasatura, sono identiche a quelle descritte per l'applicazione a spessore. Si tenga conto che, a causa dello spessore sottile, minimo di 3 mm, vengono automaticamente ridotti i tempi di lavorabilità, specialmente se l'applicazione viene effettuata su sottofondo perfettamente asciutto.

### *29.7 Intonaco per interni per protezione antincendio*

L'intonaco resistente alla fiamma deve essere costituito da miscela di vermiculite, leganti speciali e additivi chimici, dovrà essere applicato su pareti e soffitti aventi superficie rasata o rustica, per lo spessore minimo di 20 mm, e comunque adeguati a quanto richiesto dalle norme antincendio.

Deve essere applicato a spruzzo sia direttamente sulle superfici da proteggere, sia sull'eventuale inscatolamento eseguito con l'impiego di una adeguata rete porta intonaco.

Nel caso di applicazione su superfici in acciaio, le stesse dovranno essere preventivamente trattate con vernici antiruggine e liberate da polvere, grasso, olio e altre sostanze estranee.

### *29.8 Intonaco civile per esterni tipo Li Vigni*

L'intonaco tipo Li Vigni, è un intonaco a finitura lamata, colorato, a base di calce grassa in pasta (grassello) stagionata, aggregato con sabbia dolomitica, a granulometria calibrata, con l'aggiunta di terre coloranti, in proporzioni variabili.

L'impasto deve essere applicato su supporto stagionato. Gli intonaci di fondo preferibili, per una maggiore durata dell'intonaco, possono essere:

- intonaco di fiore di calce e pozzolana;
- intonaco di calce idraulica bianca;
- malta predosata a grassello di calce;

-pozzolina e coestropo.  
L'impasto deve essere applicato su sottofondi preventivamente bagnati, con fardone di legno. Un primo strato dell'impasto deve essere dello spessore di circa 5 mm, e non appena quest'ultimo sarà in fase di presa, si dovrà applicare un secondo strato, per lo spessore di altri 5 mm, spianandolo col fardone, al fine di livellarlo, e rendere la superficie piana.  
A crosta indurita, si eseguirà la lamatura, che consiste nel raschiamento dello strato superficiale dell'impasto, utilizzando una lama a denti piccoli, al fine di rompere l'impasto fresco, togliendone qualche millimetro, assicurandosi di lamare sempre in orizzontale al fine di ottenere l'uniformità della superficie. È necessario, non appena l'intonaco sarà indurito, spazzolare la parete con una pennellaccia, al fine di eliminare i granelli rotti non più aderenti.

### 29.9 Intonaco civile per esterni tipo Terranova

L'intonaco con lana minerale, detto intonaco Terranova, consiste nell'applicazione di una miscela di leganti, inerti, quarziferi e coloranti minerali.  
La finitura deve essere applicata esclusivamente su supporti minerali assorbenti quali intonaci a calce o a calce-cemento, di cantiere o premiscelati, e vecchi intonaci tipo Terranova, purché stabili e consistenti, con coefficiente di permeabilità al vapore  $\mu < 12$ , e conduttività termica  $\lambda = 0,4 \text{ W/mK}$ .

Il supporto deve essere regolare e assorbente, privo di grassi e di parti solubili in acqua, solido, omogeneo, perfettamente stagionato e non soggetto a movimenti. Eventuali rappezzi devono accordarsi con il tipo di materiale esistente. Tutte le superfici devono essere preventivamente bagnate a rinfuso, in caso di sottofondi molto assorbenti o di temperature elevate, occorre bagnare il supporto anche la sera precedente l'applicazione.

Il prodotto deve essere impastato mantenendo costante il rapporto acqua/materiale. Il supporto deve essere bagnato a rinfuso e l'applicazione deve iniziare quando l'acqua è stata completamente assorbita.  
L'impasto deve essere applicato con cazzuola, comprimendolo bene la superficie con cazzuola e fardazzo, sino a ottenere uno spessore di circa 8 mm. All'inizio della presa occorre lamare con lama o spazzola a chiodi e successivamente spazzolare con spazzola di erine asciutta. L'operazione di lamatura deve ridurre lo spessore a circa 5-6 mm.

L'intonaco non deve essere eseguito in presenza di sole, vento o pioggia battente. In caso di pioggia deve essere protetta la facciata durante il tempo necessario alla presa del prodotto.  
Il prodotto non deve essere assolutamente applicato su supporti gelati, in fase di disgelo o con rischio di gelo nelle 24 ore successive l'applicazione.

L'aspetto cromatico può variare in funzione dell'assorbimento del supporto e delle condizioni ambientali. Occorre evitare l'applicazione in facciata in tempi diversi, su supporti disomogenei e su supporti assorbenti non bagnati.  
Per superfici estese devono essere previste le opportune interruzioni in prossimità di giunti o pluviali, oppure bisogna creare opportuni tagli tecnici.

Le superfici di intonaco non devono essere bagnate nelle 48 ore successive all'applicazione.

### 29.10 Formazione di intonaco isolante minerale a cappotto ad elevata capacità termica, per esterni ed interni - naturale, traspirante, demidificante, costituito da:

Rinziotto di aggrappo, traspirante, demidificante, realizzato con lo specifico preparato a base di calce idraulica, botticino, caolino, casenna calica, sale di Vichy, carbonato di calcio, acido tartarico, sali di ammonio, perlite espansa, farine di sughero e fibre naturali, a cui dovrà essere aggiunta solo l'acqua d'impasto, conforme alla direttiva CEE 89/106, o di altro prodotto di pari o superiori caratteristiche, per un consumo di  $4-5 \text{ kg/m}^2$ ;

Intonaco termoisolante (cappotto minerale), traspirante, demidificante, di densità media pari a  $5-10 \text{ kg/m}^3$ , realizzato con lo specifico preparato traspirante a base di calce idraulica, botticino, caolino, casenna calica, sale di Vichy, carbonato di calcio, acido tartarico, sali di ammonio, perlite espansa, farine di sughero e fibre naturali, a cui dovrà essere aggiunta solo l'acqua d'impasto, conforme alla direttiva CEE 89/106, o di altro prodotto di pari o superiori caratteristiche, per un consumo di  $6 \text{ kg/m}^2/\text{cm}$ , circa, applicato ad intonacature su supporti convenientemente preparati, per uno spessore di cm.....;

Finitura dell'intonaco termoisolante, mediante rasatura con lo specifico preparato, traspirante, demidificante a base di calce idraulica, botticino, caolino, casenna calica, sale di Vichy e acido tartarico, a cui dovrà essere aggiunta solo l'acqua d'impasto, conforme alla direttiva CEE 89/106, o di altro prodotto di pari o superiori



caratteristiche, applicato a cazzuola, frattazzo, spatola, intonacatrice ecc., per un consumo di 3 — 4 kg/m<sup>2</sup>. Nello strato di sarà interposta ("annegata") la rete in fibra di vetro alcali-resistente 4 X 4,5/160, utilizzando, possibilmente, una spatola metallica liscia, al fine di poterla "schiacciare" nel rasante. Pittura traspirante, protettiva, idrorepellente ai silossani o di altro prodotto di pari o superiori caratteristiche per un consumo di 0,25 — 0,30 lt/m<sup>2</sup> (previo specifico fissativo), o di altro prodotto di pari o superiori caratteristiche per un consumo di 0,12 lt/m<sup>2</sup>.

#### 29.11 *Paraspigoli in lamiera zincata*

I paraspigoli devono essere applicati prima della formazione degli intonaci, e devono essere costituiti da profilati in lamiera zincata dell'altezza minima di 170 cm e dello spessore di 1 mm.

#### 29.12 *Giunti di dilatazione*

I giunti di dilatazione possono essere realizzati con profili in polivinil cloruro, in acciaio galvanizzato, in alluminio o in lamiera verniciata, con interposto elemento elastico, resistente agli agenti atmosferici. Il profilo deve avere la superficie di appoggio in neoprene o con caratteristiche tali da compensare le eventuali irregolarità della superficie d'appoggio. Le modalità di applicazione devono essere quelle indicate dal produttore, come riportato nella scheda tecnica del prodotto.

#### 29.13 *Protezione degli intonaci realizzati*

Le superfici intonacate non ancora stagionate, specie se esterne, devono risultare protette dagli agenti atmosferici (pioggia battente, vento, sole, gelo, ecc.), nelle modalità indicate dal produttore, soprattutto per evitare la repentina essiccazione per effetto dell'azione vento e del sole.

### **Art. 30. Opere di vetratura e serramentistica**

#### 30.1 *Definizioni*

Per *opere di vetratura* si intendono quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo), sia in luci fisse sia in ante fisse, o mobili di finestre, portefinestre o porte.

Per *opere di serramentistica* si intendono quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

#### 30.2 *Realizzazione*

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto, e, ove questo non sia sufficientemente dettagliato, valgono le prescrizioni seguenti.

Le lastre di vetro in relazione al loro comportamento meccanico devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti e delle deformazioni prevedibili del serramento.

Devono, inoltre, essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, e di sicurezza, sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, agli atti vandalici, ecc.

Per la valutazione della adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto, si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico e acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI EN 12758 e UNI 7697).

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e alle dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e le dimensioni in genere, la capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi e ante apribili; la resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termo igrometrici, tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc., e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.

Nel caso di lastre posate senza serramento, gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, ed essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla

### Art. 31. Opere di rifinitura varie

Il direttore dei lavori, nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi e alle procedure), verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti. In particolare, verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi e i controllati, l'esecuzione dei fissaggi per le lastre non intalate e il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni. A conclusione dei lavori, il direttore eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza di giunti, sigillature, ecc., nonché i controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (simulando con la forza corporea necessaria), e l'assenza di punti di attrito non previsti. Eseguirà, quindi, prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, e all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

#### 30.4 *Controlli del direttore di lavori*

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antefratture), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno, inoltre, le istruzioni per la posa date dal fabbricante e accettate dalla direzione dei lavori. Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre. Inoltre, si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito. Il contatto con la malta o altri prodotti utilizzati durante l'installazione del serramento - curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrosive, ecc.) dai tessuti, fogli, ecc.;

- sigillando il perimetro esterno con malta, previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non - assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.); La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire: cartichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre). - il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o dell'Elasticità nel tempo e di aderire al materiale del serramento; Fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere - gli inter spazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo. Se ciò non - assicurare tenuta all'aria e isolamento acustico; ai serramenti, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni: Il giunto tra controllato e telaio fisso, se non progettato in dettaglio, onde mantenere le prestazioni richieste comunque, in modo da evitare sollecitazioni localizzate. Le finestre devono essere collocate su propri controllati e fissate con i mezzi previsti dal progetto e, quando non precisato, deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.

#### 30.3 *Fase in opera dei serramenti*

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto esecutivo, e, quando non precisato, deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.

L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente disciplinare nei limiti di validità della norma stessa.

L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del suo insieme, conforme a quella richiesta dal progetto, o effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme. La sigillatura deve, comunque, essere preparata, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. La sigillatura deve, comunque, essere preparata. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la sigillatura dei giunti tra lastre e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici e ponti acustici. La sigillatura deve, comunque, essere preparata. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la sigillatura dei giunti tra lastre e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici e ponti acustici. Le lastre che possono essere intate rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).

La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al supporto. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

### *31.1.1 Attrezzatura*

Tutta l'attrezzatura che si prevede di usare per le operazioni di verniciatura o di tinteggiatura deve essere sottoposta all'approvazione della direzione dei lavori.

I pennelli e i rulli devono essere del tipo, della superficie e delle dimensioni adatte alle vernici che si impiegheranno e al tipo di lavoro che si sta eseguendo e non dovranno lasciare impronte.

L'attrezzatura per la verniciatura a spruzzo (air-less) deve essere corredata da pistole di tipo idoneo ad ogni singolo impiego.

Tutta l'attrezzatura, infine, deve essere mantenuta sempre in ottime condizioni di funzionamento. Si raccomanda, perciò, la pulizia più accurata per il successivo riutilizzo.

### *31.1.2 Campionature*

L'appaltatore dovrà predisporre dei campioni dei supporti, possibilmente dello stesso materiale, sul quale saranno applicati i prodotti vernicianti o pitture con i trattamenti secondo i cicli previsti in più tonalità di tinte, per consentire alla direzione dei lavori di operare una scelta.

Secondo le disposizioni impartite, si dovrà completare un pannello, un tratto di muratura o un locale completo. La totalità del lavoro potrà procedere solo dopo l'approvazione della direzione dei lavori.

L'elemento scelto come campione servirà come riferimento al quale si dovrà uniformare l'intera opera da eseguire.

### *31.1.3 Preparazione delle superfici*

Le operazioni di tinteggiatura o di verniciatura devono essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (asportazione di carta da parati, asportazione di tempere, carteggiatura, lavaggio sgrassante, lavatura, neutralizzazione, rasatura, raschiature, maschiatura, sabbatura e/serostatura, spolveratura, spazzolatura, stuccature, levigature, ecc.), con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

### *31.1.4 Stato delle superfici murarie e metalliche*

Le superfici murarie nuove devono essere prive di qualsiasi residuo di lavorazione precedente a quello del rivestimento protettivo o decorativo.

Le superfici metalliche nuove devono essere prive di calamina, ruggine, incrostazioni di malta, grassi, residui oleosi o untuosi e non essere trattati con pitture di fondo antiruggine o wash primer.

Le superfici dei manufatti lignei devono essere prive di tracce di residui untuosi o di pitture di fondo, nonché prive di fessurazioni e irregolarità trattate con mastici o stucchi non idonei.

### *31.1.5 Preparazione dei prodotti*

La miscelazione e la posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti deve avvenire nei rapporti, nei modi e nei tempi indicati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore onde evitare alterazioni del prodotto.

### *31.1.6 Esecuzione*

#### *31.1.6.1 Tinteggiatura di pareti*

La tinteggiatura deve essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc., in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione e nei modi indicati dal produttore.

#### *31.1.6.1.1 Tinteggiatura con pittura alla calce*

Le pareti da tinteggiare devono essere preventivamente trattate con una mano di latte di calce. La tinta a calce, prima dell'impiego, deve essere passata attraverso un setaccio molto fine, onde eliminare granulosità e corpi estranei. Per ottenere il fissaggio deve essere mescolata alla tinta, nelle proporzioni indicate dal fabbricante, colla a base di acetato di polivinile.

Successivamente deve essere applicata a pennello la prima mano di tinta, mentre la seconda mano deve essere data a mezzo di pompa.

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.

**31.1.6.1.2 Integgiatura con idropittura opaca coprente murale per interni**  
 La integgiatura con idropittura opaca coprente murale per interni, altamente traspirante, adatta per tutte le superfici murali, vecchie e nuove, composta da albume, latte, carboni di calcio e altre polveri naturali, deve essere effettuata mediante preparazione del supporto con spazzolatura e pulizia della superficie. Prima dell'applicazione, se l'intonaco è asciutto, è necessario inumidire la superficie con acqua. Infine, occorre applicare minimo due mani a pennello, diluendo con circa il 15-25% di acqua.

**31.1.6.1.6 Integgiatura con pittura acrilica monocomponente in dispersione acquosa** Applicazione a rullo di lana o pennello.  
 La integgiatura con pittura acrilica monocomponente in dispersione acquosa deve rispettare le seguenti fasi:  
 - eventuale mascheratura delle vecchie superfici mediante spazzola metallica, asportazione dell'eventuale muffa presente e residui persistenti di precedenti pitture;  
 - eventuale lavaggio delle superfici con soluzioni di ipoclorito di sodio o soda. Quando le superfici si presentassero particolarmente invase da funghi e muffe, occorrerà trattare le stesse con una soluzione disinfettante data in due mani;  
 - eventuale applicazione di una mano di primer acrilico al solvente ad alta penetrazione sulle superfici fortemente sfarfatte;  
 - applicazione di una prima mano diluita in dispersione acquosa al 15%;  
 - applicazione di mano a finire diluita in dispersione acquosa al 15%. Lo spessore del film essiccato (due mani) dovrà essere di minimo 50 microns.

**31.1.6.1.6 Integgiatura con pittura acrilica monocomponente in dispersione acquosa** Applicazione a rullo di lana o pennello.  
 Lo spessore minimo dello strato secco per ciascuna mano deve essere di 20 microns per gli interni e di 35 microns per gli esterni.  
 Dopo la completa essiccazione della mano di preparazione, si deve procedere all'applicazione delle due mani di tinta, intervallate l'una dall'altra di almeno 12 ore. L'applicazione può essere eseguita sia a pennello che a prodotto consigliato dal produttore.  
 Deve essere anzitutto applicata, sulle superfici da trattare, una mano di fondo isolante, impiegando il

**31.1.6.1.3 Integgiatura con idropittura a base di resine sintetiche**  
 L'applicazione non può essere eseguita su superfici già integgiate a calce se non previa rimozione di questa. La integgiatura deve essere eseguita a due mani.

Questo tipo di integgiatura deve essere eseguito direttamente sull'intonaco o su calcestrizzo, previa accurata pulizia delle superfici.

**31.1.6.1.4 Integgiatura con idropittura a base di cemento**  
 nullo.  
 - il cielo di pittura costituito da strato di fondo e strato di finitura con pittura a tempera, dati a pennello o a  
 - l'imprimatura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua data a pennello;  
 - la preparazione accurata del supporto mediante spazzolatura con sfucatura di crepe e cavillature, per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e integgiare;  
 - la preparazione accurata del supporto mediante spazzolatura con mascherino e spazzola di sagitta, per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione;

La integgiatura a tempera, in tinta unica chiara, su intonaco civile, a calce o a gesso, richiede:

**31.1.6.1.3 Integgiatura a tempera**  
 La integgiatura può essere eseguita a mezz'ora e con colori fini.  
 - prima sfucatura a gesso e colla;  
 - levigamento con carta vetrata;  
 - spalmatura di colla temperata;  
 - rasatura dell'intonaco e ogni altra idonea preparazione;  
 - applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.  
 La integgiatura di pareti a colla e gesso comprende le seguenti fasi:  
 - spolveratura e ripulitura delle superfici;

prima sfucatura a gesso e colla;

#### *31.1.6.1.8 Tinteggiatura con pittura a base di silicati di potassio.*

La tinteggiatura con pittura a base di silicati di potassio e pigmenti selezionati, per esterni, a due strati in tinta unita chiara su intonaco civile esterno richiede:

- la preparazione del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli edifetti di vibrazione;
- la preparazione del supporto mediante spazzolatura con stuccatura di crepe e cavillature, per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare;
- l'imprimatura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua dato a pennello;
- il ciclo di pittura con pittura a base di silicati, costituito da strato di fondo dato a pennello e strato di finitura dato a rullo.

#### *31.1.6.1.9 Applicazione di idrorepellente protettivo su intonaco civile esterno.*

L'applicazione di idrorepellente protettivo – ad uno strato dato a pennello – del tipo vernice siliconica in solvente o soluzione di strato di alluminio in solvente – data su intonaco civile esterno – su rivestimento in laterizio e simili, e su calcestruzzo a vista, per renderli inattaccabili agli agenti atmosferici e stabilizzarne sia il colore che la resistenza superficiale allo sbriciolamento, richiede:

- la preparazione del supporto con spazzolatura, per eliminare i corpi estranei e la polvere;
- il ciclo di pittura idrorepellente, costituito da uno o più strati dati a pennello.

### *31.1.6.2 Verniciatura*

#### *31.1.6.2.1 Generalità*

L'applicazione dei prodotti vernicianti non deve essere effettuata su superfici umide. L'intervallo di tempo fra una mano e la successiva deve essere – salvo diverse prescrizioni – di 24 ore, la temperatura ambiente non deve superare i 40°C e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e 50°C, con un massimo di 80% di umidità relativa. In generale, ogni strato di pittura deve essere applicato dopo l'essiccazione dello stato precedente, e comunque secondo le esigenze richieste dagli specifici prodotti vernicianti impiegati. La verniciatura, soprattutto per le parti visibili, non deve presentare colature, festonature e sovrapposizioni anormali.

Le modalità di applicazione possono essere a pennello e a spruzzo.

Nell'applicazione a pennello ciascuna mano deve essere applicata pennellando in modo che aderisca completamente alla superficie. La vernice deve essere tirata in maniera liscia e uniforme, senza colature, interruzioni, bordi sfuocati o altri difetti, e in modo da risultare compatta e asciutta prima che venga applicata la seconda mano. Bisognerà osservare il tempo minimo indicato dal produttore per l'applicazione fra una mano e l'altra.

L'applicazione a spruzzo deve essere effettuata prima in un senso e quindi nel senso opposto, fino a coprire tutta la superficie. La vernice che deve essere impiegata dovrà essere solo del tipo a spruzzo. Si dovranno ricoprire opportunamente le superfici circostanti, perché non si abbiano a sporcare altri manufatti.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici devono essere precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate. Deve, quindi, essere applicata almeno una mano di vernice protettiva, e un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e del colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto e alle successive fasi di preparazione, si deve attendere un adeguato periodo, fissato dalla direzione dei lavori, di stagionatura degli intonaci, trascorso il quale si può procedere all'applicazione di una mano di imprimatura (eseguita con prodotti speciali), o di una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e delle caratteristiche fissate.

#### *31.1.6.2.2 Verniciatura a smalto (tradizionale)*

Prima di applicare lo smalto, si deve procedere alla stuccatura, per eliminare eventuali difetti che, pur essendo di limitatissima entità e rientranti nelle tolleranze, possono essere presenti sulle superfici dei manufatti.

Le parti stuccate, dopo accurata scartavetratura, devono essere ritoccate con lo smalto.

Si applica successivamente la prima mano di smalto e, dopo la completa essiccazione di questa, la seconda mano.

- La tonalità di colore di ciascuna mano deve essere differente, in modo da permettere l'agevole accennamento del numero delle passate applicate.
- Lo spessore dello strato secco di ciascuna mano non deve essere inferiore a 25 microns.
- Deve essere evitato ogni danneggiamento alle superfici verniciate dipendente da distacchi di lembi dello strato di vernice, in conseguenza di aderenza delle varie superfici fra loro, come, ad esempio, fra i battenti mobili e i telai fissi di serramenti.
- 31.1.6.2.3** *Verniciatura con smalto epossidico su pareti in blocchi di calcestruzzo e su superfici di calcestruzzo liscio o intonacate*
- La verniciatura con smalto epossidico deve rispettare le seguenti fasi:
- applicazione a pennello di prodotto passivamente;
  - rasatura di tutte le superfici con stucco compatibile alle resine epossidiche impiegate;
  - applicazione a pennello di una mano di fondo epossidico di colore neutro e per uno spessore di 30 microns;
  - applicazione ad air-less o a pennello di una prima mano di smalto epossidico per uno spessore di 35 microns;
  - applicazione ad air-less di una mano a finire di smalto epossidico, del colore stabilito dai disegni, a finitura lucida e per uno spessore minimo di 30 microns.
- 31.1.6.2.4** *Verniciatura con smalto a base di concetti ciclicizzati delle superfici di calcestruzzo liscio o intonacate*
- La verniciatura con smalto a base di concetti delle superfici di calcestruzzo liscio o intonacate deve rispettare le seguenti fasi:
- applicazione a pennello di prodotto passivamente;
  - rasatura parziale dei fori di evaporazione sulle superfici in calcestruzzo;
  - applicazione ad air-less o a pennello di una mano di fondo di colore neutro di vernice base phiohite, per uno spessore di 25 microns;
  - applicazione ad air-less o a pennello di una mano di vernice a base phiohite a finitura opaca, nei colori indicati sui disegni e per uno spessore di 35 microns;
  - applicazione ad air-less o a pennello di una mano a finire di vernice a base phiohite a finitura opaca, nei colori indicati sui disegni e per uno spessore di 35 microns.
- 31.1.6.2.5** *Verniciatura protettiva di serramenti, telai metallici, e tutte le esistenti opere in ferro che non siano preverniciate o trattate con antiruggine*
- La verniciatura protettiva di serramenti, telai metallici, e tutte le esistenti opere in ferro che non siano preverniciate o trattate con antiruggine, deve rispettare le seguenti fasi:
- spazzolatura con spazzole metalliche per asportare ruggine, calamina, sporosità e sostanze grasse, male, calcestrizzo o vecchie verniciature;
  - applicazione a pennello di un primo strato di antiruggine al nitrato oleofenolico o cromato di zinco;
  - applicazione di un secondo strato di antiruggine al nitrato oleofenolico o cromato di zinco, a 48 ore di distanza, sempre a pennello (in totale, le due mani dovranno dare una pellicola di minimo 50 microns);
  - applicazione di una prima mano di smalto sintetico, dato a pennello per uno spessore minimo di 30 microns;
  - applicazione di una mano a finire di smalto sintetico, dato a pennello per uno spessore minimo di 30 microns.
- Per le opere in ferro che sono fornite con la prima mano di antiruggine già applicata, il ciclo di verniciatura deve essere limitato all'applicazione della seconda mano di antiruggine e di stuccatura, e di due mani di smalto sintetico.
- 31.1.6.2.6** *Verniciatura di opere in ferro, pretrattate o comunque zincate a bagno*
- La verniciatura di opere in ferro, pretrattate o comunque zincate a bagno, deve rispettare le seguenti fasi:
- decappaggio delle opere eseguite con panni imbevuti di solvente approvato;
  - asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
  - applicazione a pennello di una mano di wash-primer passivamente della zincatura;
  - applicazione a pennello di una prima mano di copertura con smalto sintetico per uno spessore minimo di 30 microns;
  - applicazione a pennello di una mano a finire di smalto sintetico per uno spessore minimo di 30 microns.

*31.1.6.2.7 Opere in ferro inserite nelle murature e opere varie in acciaio (già trattate con una mano di zincante inorganico) verniciate con smalto poliuretano*

La verniciatura di opere in ferro inserite nelle murature e opere varie in acciaio deve rispettare le seguenti fasi:

- accurata pulizia delle opere eseguita con panno imbevuto di solvente approvato;
- asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
- applicazione a pennello di una mano di primer senza alcuna diluizione;
- applicazione, a pennello o con spruzzo di air-less, di una prima mano di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns.

*31.1.6.2.8 Serramenti in ferro zincato interni ed esterni (già forniti con una mano di Wash-primer) verniciati con smalto poliuretano*

La verniciatura di serramenti in ferro zincato interni ed esterni deve rispettare le seguenti fasi:

- pulizia della superficie zincata eseguita con panno imbevuto di prodotto non solvente del Wash-primer;
- ritocchi a pennello con Wash-primer passivante della zincatura, dove questa risulti deteriorata;
- applicazione a pennello di una prima mano di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns.

*31.1.6.2.9 Solai in lamiera grecata verniciati con smalto acrilico*

La verniciatura di solai in lamiera grecata deve rispettare le seguenti fasi:

- decappaggio della superficie zincata eseguito con panno imbevuto di solvente approvato;
- asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
- applicazione ad air-less di una mano di Wash-primer passivante della zincatura;
- applicazione ad air-less di una prima mano di smalto acrilico a finitura satinata per uno spessore minimo di 40 microns;
- applicazione ad air-less di una mano a finire di smalto acrilico a finitura satinata per uno spessore minimo di 40 microns.

*31.1.6.2.10 Sola applicazione dell'antiruggine*

La prima mano di antiruggine, a base di minio oleofenolico o cromato di zinco, deve essere applicata dopo aver preparato adeguatamente le superfici da verniciare.

Sulle parti non più accessibili dopo la posa in opera, deve essere preventivamente applicata anche la seconda mano di antiruggine.

La seconda mano di antiruggine deve essere applicata dopo la completa essiccazione della prima mano, previa pulizia delle superfici da polvere e altri imbrattamenti, ed esecuzione di ritocchi agli eventuali danneggiamenti verificatisi durante la posa in opera.

Lo spessore dello strato secco di ciascuna mano non deve essere inferiore a 25 microns.

La tonalità di colore di ciascuna mano deve essere differente, in modo da permettere l'agevole accertamento dell'effettivo numero delle passate applicate.

*31.1.6.2.11 Opere esterne in ferro e profilati in genere annessi in getti di calcestruzzo (ferri Bauer o Alfen o similari, comprese tubazioni)*

La verniciatura di opere esterne in ferro e profilati, in genere annessi in getti di calcestruzzo deve rispettare le seguenti fasi:

- spazzolatura con spazzole metalliche per asportare ruggine, calamina, sporcizia, sostanze grasse, calcestruzzo;
- applicazione a pennello di un primo strato di antiruggine al minio di piombo;
- applicazione di un secondo strato di antiruggine al minio di piombo a 48 ore di distanza, sempre a pennello;
- applicazione di una prima mano di smalto sintetico, dato a pennello, per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione di una mano a finire di smalto sintetico, dato a pennello, per uno spessore minimo di 30 microns.

Le campionature devono essere sottoposte all'accettazione del direttore dei lavori, necessari particolari costruttivi e modalità esecutive.

Per l'esecuzione delle decorazioni, sia nelle pareti interne che nei prospetti esterni, la direzione dei lavori può fornire all'appaltatore, qualora non compresi tra i disegni di contratto o ad integrazione degli stessi, i

### 31.2 Esecuzione di decorazioni

ottenendo preventivamente l'autorizzazione degli enti preposti.

In caso di spargimenti, occorre assorbire con sabbia. I rifiuti derivanti, classificabili come speciali, devono essere smaltiti in apposite discariche autorizzate rispettando le normative locali e nazionali in vigore, e contenitore.

L'appaltatore ha l'obbligo di non scaricare in fognaia e di non disperdere nell'ambiente il prodotto e/o il

### 31.3 Sottintento rifiuti

Stuccatura (AVVIDES).

Un'altra norma di riferimento è data dall'ultima edizione del capitolato tecnico d'appalto per opere di pitturazione edile-industriale, edito dalla Associazione Nazionale Imprese di Verniciatura, Decorazione e

superficiale e misti. *Caratteristiche di identificazione e metodi di prova.*

UNI 8756 - Edilizia. *Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, rivac, integgiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di affidabilità all'immagazzinamento e all'applicazione.*

UNI 8755 - Edilizia. *Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, rivac, integgiatura, impregnazione superficiale e metodi di prova.*

UNI 8754 - Edilizia. *Verniciature, pitture, rivac, integgiature, impregnazioni superficiali.*

Per l'esecuzione delle prove si citano le seguenti norme UNI di riferimento:

quadro del prodotto corrisponda a quanto indicato dal produttore.

Il direttore dei lavori potrà controllare lo spessore degli strati di vernice con apposita strumentazione magnetica. È ammessa una tolleranza di +/- 10%. Deve essere controllato anche il consumo a metro

### 31.8 Controllo

temperatura dell'ambiente indicata dal produttore della vernice o della pittura.

agenti atmosferici che possono pregiudicare l'essiccamento della vernice, e nelle condizioni di umidità e di ogni altra fonte di degradazione. La pitturazione deve essere eseguita sempre in ambiente protetto dagli

Le opere verniciate devono essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da

### 31.7 Protezione

relativamente alla capacità di resistenza al fuoco della protezione realizzata.

L'appaltatore deve fornire appropriata certificazione riguardante i materiali e le modalità di posa.

pigmentata dello spessore di 30-40 micron, data a pennello, rullo o arless.

- applicazione di una mano finale impermeabilizzante costituita da stucco di pittura in emulsione acrilica

- classe REI 120: 1000 micron;

- classe REI 60: 750 micron;

- classe REI 30/45: 500 micron;

film secco per le seguenti classi:

dichiarati dal produttore nelle schede tecniche. In linea di massima, si dovranno avere i seguenti spessori di prescritti, in relazione al tipo di struttura da proteggere. Gli spessori da utilizzare dovranno essere quelli

- applicazione di vernice intumescente negli spessori necessari tali da garantire la classe di resistenza effettuata in ambienti con umidità relativa non superiore all'80% e temperature comprese tra + 5°C e + 40°C;

- applicazione di strato zincante inorganico dello spessore di 70-75 micron. L'applicazione deve essere

- preparazione delle superfici con sabbatura SA 2 1/2;

resistente al fuoco secondo le seguenti fasi:

Se richiesto, le strutture metalliche portanti in acciaio dovranno essere rivestite con vernice intumescente



### 31.3.1 Definizioni

Si definisce *sistema di rivestimento* il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei, che realizzano la finitura dell'edificio.

I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

### 31.3.2 Sistemi realizzati con prodotti flessibili

I sistemi con prodotti flessibili devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto esecutivo, con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile.

### 31.3.3 Sistemi realizzati con prodotti fluidi

I sistemi con prodotti fluidi devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- su pietre naturali e artificiali:
  - impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti ai raggi UV, al dilavamento e agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera.
- su intonaci esterni:
  - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
  - pitturazione della superficie con pitture organiche.
- su intonaci interni:
  - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
  - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
  - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
  - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera.
- su prodotti di legno e di acciaio:
  - si seguiranno le indicazioni del produttore e del direttore dei lavori.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto, e, in loro mancanza (o a loro integrazione), si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore e accettate dalla direzione dei lavori. Le informazioni saranno fornite secondo le norme **UNI 8758** o **UNI 8760** e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura e umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, e le condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni precedentemente citate per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni sopra citate.

Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.), nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

### 31.3.4 Norme di riferimento

**UNI 7956** – Prove sui tessili. Determinazione del comportamento alla combustione dei rivestimenti tessili per pavimenti, parati e soffitti.

**UNI 8013-1** – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Terminologia e classificazione.

**UNI 8014-1** – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Prelievo, numero e dimensioni delle provette.

**UNI 8014-2** – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della massa areica totale.

**UNI 8014-3** – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della massa areica dell'intero strato di utilizzazione.

- UNI 8014-5 – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione dello spessore totale;
- UNI 8014-6 – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione dello spessore totale;
- UNI 8014-7 – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della perdita di spessore dopo applicazione di breve durata di carico statico moderato;
- UNI 8014-8 – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della perdita di spessore dopo applicazione di lungo durata di carico statico elevato;
- UNI 8014-9 – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico;
- UNI 8014-10 – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico;
- UNI 8014-11 – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della resistenza elettrica orizzontale (superficiale) e verticale (trasversale);
- UNI 9946:1992 – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Terminologia e classificazione;
- UNI CEN/TS 14472-1 – Rivestimenti resistenti, tessili e laminati per pavimentazioni. Progettazione, preparazione e installazione. Generalità;
- UNI CEN/TS 14472-2 – Rivestimenti resistenti, tessili e laminati per pavimentazioni. Progettazione, preparazione e installazione. Rivestimenti resistenti, tessili e laminati per pavimentazioni;
- UNI CEN/TS 14472-3 – Rivestimenti resistenti, tessili e laminati per pavimentazioni. Progettazione, preparazione e installazione. Rivestimenti resistenti per pavimentazioni;
- UNI CEN/TS 14472-4 – Rivestimenti resistenti per pavimentazioni. Progettazione, preparazione e installazione. Rivestimenti resistenti per pavimentazioni;
- UNI EN 1269 – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Valutazione delle impregnazioni nei rivestimenti agglutinati mediante una prova di sporcamento;
- UNI EN 1307 – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Classificazione del tappeti a pelo;
- UNI EN 1318 – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Determinazione dello spessore utile apparente dei fondi;
- UNI EN 13297 – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Classificazione delle pavimentazioni tessili a pelo agglutinate;
- UNI EN 13893 – Rivestimenti resistenti, laminati e tessili per pavimentazioni. Misura del coefficiente dinamico di attrito su superfici di parrimenti asciutte;
- UNI EN 14041 – Rivestimenti resistenti, tessili e laminati per pavimentazioni. Caratteristiche essenziali;
- UNI CEN/TS 14159 – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Requisiti concernenti le tolleranze sulle dimensioni (lineari) dei tappeti a misura, passatore, quadrati e rivestimenti tessili per pavimentazioni tra parete e parete e le tolleranze sul rapporto di disegno;
- UNI EN 14215 – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Classificazione del rivestimenti e pesatore a pelo fabbricati a macchina;
- UNI EN 14499 – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Requisiti minimi per i rivestimenti del tappeti;
- UNI EN 1470 – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Classificazione del rivestimenti tessili per pavimentazioni agglutinati ad eccezione dei rivestimenti agglutinati a pelo;
- UNI EN 1471 – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Valutazione del cambiamento di aspetto;
- UNI EN 14900 – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Determinazione della massa volumica del supporto tessile (floor backing);
- UNI EN 15114 – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Classificazione del rivestimenti tessili per pavimentazioni senza pelo;
- UNI EN 15115 – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Determinazione della sensibilità all'acqua versata;

**UNI CEN/TS 15398** – Rivestimenti resilianti, tessili e laminati per pavimentazioni. Simboli normalizzati per pavimentazioni;

**UNI EN 1813** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Determinazione dell'integrità delle fibre di lana mediante un abrasimetro;

**UNI EN 1814** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Determinazione della resistenza al danneggiamento dei bordi tagliati, mediante la prova con il tamburo Veiternmann modificato;

**UNI EN 1815** – Rivestimenti resilianti e tessili per pavimentazioni. Valutazione della propensione all'accumulo di elettricità statica;

**UNI EN 1963** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Prove mediante la macchina Lissou Tretrad;

**UNI EN 685** – Rivestimenti resilianti, tessili e laminati per pavimentazioni. Classificazione;

**UNI EN 984** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Determinazione della massa areica dello strato di utilizzazione dei rivestimenti delle pavimentazioni agugliate;

**UNI EN 985** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Prova della sedia a rotelle;

**UNI EN 986** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Piastrelle. Determinazione delle variazioni dimensionali e dell'incurvamento per effetto della variazione delle condizioni di umidità e di temperatura;

**UNI EN 994** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Determinazione della lunghezza dei lati, dell'ortogonalità e della rettilineità delle piastrelle;

**UNI EN 995** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Valutazione della deformabilità sotto carico dei fondi;

**UNI EN ISO 105-X10** – Tessili. Prove di solidità del colore. Parte X10: Valutazione della migrazione dei colori dei tessili nei rivestimenti di policloruro di vinile;

**UNI EN ISO 11378-2** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Prove di sporcatura in laboratorio. Prova del tamburo;

**UNI EN ISO 11857** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla delaminazione.

#### 31.4 Verifiche del direttore dei lavori

Il direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento, nel corso dell'esecuzione dei lavori, e con riferimento ai tempi e alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti, e, inoltre, almeno per gli strati più significativi, accerterà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e, comunque, con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare, verificherà:

- per i rivestimenti rigidi, le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti, e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, ecc.;

- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli), la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;

- per i rivestimenti fluidi o in pasta, il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto in precedenza, verificando la loro completezza, ecc., specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

A conclusione dei lavori, il direttore eseguirà prove (anche solo localizzate) con facili mezzi da cantiere, creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o, comunque, simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi, verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti. Per i rivestimenti in fogli, verificherà l'effetto finale e l'adesione al supporto. Per quelli fluidi, infine, accerterà la completezza, l'assenza di difetti locali e l'aderenza al supporto.

## Capitolo 7

### ESECUZIONE DI PROVE E VERIFICHE SULLE OPERE E SUI MATERIALI

#### Art. 32. Prove sugli infissi

Il direttore dei lavori potrà eseguire prove di accettazione su campioni di infissi prelevati casualmente in cantiere per accettare la rispondenza dei materiali forniti alle prescrizioni contrattuali.

Sui campioni devono essere effettuate almeno le seguenti prove, alcune specifiche per gli infissi esterni:

- permeabilità all'aria (norma UNI EN 1026);
- tenuta all'acqua (norma UNI EN 1027);
- resistenza al carico del vento (norma UNI EN 12211);
- resistenza all'apertura e alla chiusura ripetuta (norma UNI EN 1191);
- calcolo della trasmissione termica (norma UNI EN ISO 10077-1);
- isolamento termico (norma UNI EN ISO 12567-1).

I campioni di prova devono essere perfettamente funzionanti e devono essere prelevati in contraddittorio con l'esecutore. La prova deve essere eseguita da un laboratorio ufficiale.

Le prove, a discrezione della direzione dei lavori, possono essere sostituite da certificati di prove effettuate su serramenti identici a quelli oggetto della fornitura.

### 322 *Norme di riferimento*

a) prove in laboratorio:

- UNI EN 1026 – *Finestre e porte. Permeabilità all'aria. Metodo di prova;*
- UNI EN 1027 – *Finestre e porte. Tenuta all'acqua. Metodo di prova;*
- UNI EN 12211 – *Finestre e porte. Resistenza al carico del vento. Metodo di prova;*
- UNI EN 1191 – *Finestre e porte. Resistenza all'apertura e alla chiusura ripetuta. Metodo di prova;*

b) prove di resistenza al fuoco:

- UNI EN 1634-1 – *Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi;*
- UNI EN 1634-3 – *Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 3: Prove di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura;*

c) trasmissione termica:

- UNI EN ISO 10077-1 – *Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti. Calcolo della trasmissione termica. Parte 1. Generalità;*
- UNI EN ISO 10077-2 – *Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmissione termica. Metodo numerico per i telai;*
- UNI EN ISO 12567-1 – *Isolamento termico di finestre e porte. Determinazione della trasmissione termica con il metodo della camera calda. Finestre e porte complete;*
- UNI EN ISO 12567-2 – *Isolamento termico di finestre e di porte. Determinazione della trasmissione termica con il metodo della camera calda. Parte 2: Finestre da tetto e altre finestre sporgenti;*

d) resistenza all'effrazione:

- UNI EN 1628 – *Finestre, porte, chiusure oscuranti. Resistenza all'effrazione. Metodo di prova per la determinazione della resistenza sotto carico statico;*
- UNI EN 1629 – *Finestre, porte, chiusure oscuranti. Resistenza all'effrazione. Metodo di prova per la determinazione della resistenza sotto carico dinamico;*
- UNI EN 1630 – *Finestre, porte, chiusure oscuranti. Resistenza all'effrazione. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'azione manuale di effrazione;*

e) resistenza all'esplosione:

- UNI EN 13123-1 – *Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Requisiti e classificazione. Tubo da onda d'urto (shock-tube);*
- UNI EN 13123-2 – *Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Requisiti e classificazione. Parte 2: Prova all'apertura;*
- UNI EN 13124-1 – *Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Metodo di prova. Tubo da onda d'urto (shock-tube);*

**UNI EN 13124-2** – *Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Metodo di prova. Parte 2: Prova all'aperto;*

f) classificazioni in base alle prestazioni:

**UNI EN 12207** – *Finestre e porte. Permeabilità all'aria. Classificazione;*

**UNI EN 12208** – *Finestre e porte. Tenuta all'acqua. Classificazione;*

**UNI EN 12210** – *Finestre e porte. Resistenza al carico del vento. Classificazione.*

**NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI**

**Art. 33. Valutazione lavori a corpo e a misura**

Per le opere o le provviste a corpo il prezzo convenuto è fisso e invariabile, senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla qualità di dette opere o provviste. Per le opere appaltate a misura, la somma prevista nel contratto può variare, tanto in più quanto in meno, secondo la quantità effettiva di opere eseguite.

**Art. 34. Demolizioni, dissmissioni e rimozioni**

**34.1 Demolizioni di tramezzi**  
Le demolizioni parziali o totali di tramezzi di spessore non superiore a 15 cm, compresi gli eventuali rivestimenti, devono essere valutate a metro quadrato, compreso l'onere del trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta.

**34.2 Demolizioni di murature**  
Le demolizioni parziali o totali di murature di spessore superiore a 15 cm, compresi gli eventuali rivestimenti, devono essere valutate a metro cubo, compreso l'onere del trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta.

**34.3 Taglio a sezione obbligatoria di muratura per la realizzazione di vani porte e/o finestre**  
Il taglio a sezione obbligatoria di muratura di spessore superiore a 15 cm eseguito con metodi manuali o meccanici per la realizzazione di vani porta o finestre e simili, compreso l'onere del puntellamento, lo sgombero delle macerie e del loro trasporto a pubblica discarica, deve essere compensato a metro cubo.

**34.4 Taglio a sezione obbligatoria di tramezzi per la realizzazione di vani porta e simili**  
Il taglio a sezione obbligatoria di tramezzi di spessore non superiore a 15 cm eseguito con metodi manuali o meccanici per la realizzazione di vani porta e simili, compreso l'onere dell'eventuale puntellamento, lo sgombero delle macerie e del loro trasporto a pubblica discarica, deve essere compensato a metro quadrato.

**34.5 Dissmissione di pavimenti e rivestimenti**  
La dissmissione di pavimenti e rivestimenti interni quali marmi, piastrelle e simili, compresa la demolizione dell'eventuale sottostato e il trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta, deve essere compensata a metro quadrato di superficie dissessa.

**34.6 Dissmissione di lastre di marmo per soglie, davanzali di finestre, rivestimenti di gradini e simili, compreso l'asporto dello strato di malta/collante sottostante, lo sgombero dei detriti e il trasporto del materiale di risulta a pubblica discarica, deve essere compensata a metro quadrato di superficie dissessa.**

**34.7 Rimozione di infissi**  
La rimozione di infissi interni o esterni, compreso mostre, telai, falsi telai, sacchetti, cassonetti copritutto, e il trasporto a pubblica discarica del materiale inutilizzabile, deve essere compensata a metro quadrato.

**34.8 Rimozione di infissi da riutilizzare**  
La rimozione di infissi interni o esterni, compreso mostre e telai con la necessaria accuratezza, da riutilizzare dopo eventuale trattamento, deve essere compensata a metro quadrato.

**34.9 Rimozione di ringhiere, grate, cancelli, ecc.**  
La rimozione di opere in ferro quali ringhiere, grate, cancelli, anche con eventuali elementi in vetro, ecc., e il trasporto a pubblica discarica del materiale inutilizzabile, deve essere compensata a metro quadrato.

#### *34.10 Sostituzione di parti di ringhiere, grate, cancelli, ecc.*

La sostituzione di elementi di opere in ferro quali ringhiere, grate, cancelli, ecc., e il trasporto a rifiuto del materiale inutilizzabile, deve essere compensata a corpo.

#### *34.11 Dismissione e rimontaggio di strutture in alluminio*

La dismissione e il rimontaggio di strutture in alluminio e vetri e simili deve essere compensata a corpo.

### **Art. 35. Murature, tramezzi, pavimenti, rivestimenti, infissi**

#### *35.1 Murature e tramezzi*

##### *35.1.1 Murature*

Tutte le murature in genere, con spessore superiore a 15 cm, saranno misurate geometricamente in base al volume, con le misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci, e devono essere dedotti tutti i vuoti di superficie maggiore di 1 m<sup>2</sup>. Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie, si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, spigoli e strombature.

##### *35.1.2 Tramezzi*

Tutte le tramezzature in genere, con spessore inferiore a 15 cm, saranno valutate a metro quadrato, e devono essere dedotti tutti i vuoti di superficie maggiore di 1 m<sup>2</sup>. Nei prezzi della tramezzatura di qualsiasi specie, si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, spigoli e strombature.

##### *35.1.3 Sagome, cornici, cornicioni, lesene e pilastri*

La formazione di sagome, di cornici, cornicioni, lesene, ecc. di qualsiasi oggetto sul paramento murario, deve essere valutata a corpo.

#### *35.2 Pavimenti e rivestimenti*

##### *35.2.1 Pavimenti*

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà, perciò, compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco e la stuccatura delle eventuale fughe.

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, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri e le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

##### *35.2.2 Zoccolino battiscopa*

La posa in opera di zoccolino battiscopa di qualunque genere, deve essere valutata a metro lineare, compresa la stuccatura delle eventuale fughe.

##### *35.2.3 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, gli 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.

##### *35.2.4 Fornitura in opera dei marmi, pietre naturali e artificiali*

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali o artificiali, previsti in elenco, saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme prescritte nel presente disciplinare si intende compreso nei prezzi.

Specificatamente, 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 e il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura;
  - ogni successivo sollevamento e ogni ripresa con boiacca di cemento o altro materiale;
  - la fornitura di lastre di piombo, grappe, staffe, regolini, chavette e perni occorrenti per il fissaggio;
  - ogni occorrente accaliffamento delle strutture murarie e la successiva chiusura e ripresa delle stesse;
  - la stuccatura dei giunti;
  - la pulizia accurata e completa e la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera;
  - tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera.
- I prezzi di elenco sono, tra l'altro, comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque fra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento, e dove richiesto, un incastro perfetto.

### 35.3 Intonaci

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risali, lesene e simili. Tuttavia, saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro lunghezza superi 5 cm. Tali prezzi varranno sia per superfici piane che per superfici curve. L'esecuzione di giunti di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitti e fra pareti e pareti, con rigo non superiore a 15 cm, è compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali giunti al soffitto e delle riprese di contropavimenti, zoccolature e serramenti. I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere del massamento dei fori dei laterizi. Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Saranno, tuttavia, detratte i vani di superficie maggiore di 4 m<sup>2</sup>, valutandone a parte la riquadratura. Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva. Pertanto, dovranno essere detratte tutti i vuoti, di qualunque dimensione essi siano, e aggiunte le loro riquadrature. Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli vani, anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

### 35.4 Integellature, coloriture e verniciature

#### 35.4.1 Superfici murarie interne

Le pareti e i soffitti piani devono essere misurate deducendo solo i vani non tingeggiabili aventi superfici superiori ai 4 m<sup>2</sup>. I vani inferiori ai 4 m<sup>2</sup> vengono computati a vuoto per pieno con l'incasso, a compenso degli eventuali squarci o celini dell'indispensabile profilatura. Quando esistono sporgenze o rientranze, non si computano se inferiori ai 5 cm. I sistemi di misurazione di cui sopra si riferiscono a lavori a calce, colla e tempera; per lavori con l'impiego di altri materiali la misura è quella effettiva, con detrazione dei vani superiori a 2 m<sup>2</sup>. Le zoccolature si devono misurare a metro lineare se inferiori ai 18 cm di altezza; le zoccolature di altezza superiore, invece, si devono misurare a metro quadrato e le relative profilature a metro lineare. La superficie dei soffitti normali in legno o travatura parallela si deve misurare calcolando la superficie in proiezione moltiplicata per 1,50. Per i soffitti a volta aventi la luce fino a 6 metri lineari, la relativa superficie deve essere determinata moltiplicando la superficie della loro proiezione orizzontale per il coefficiente compreso tra un minimo di 1,20 e un massimo di 1,40. Per luci maggiori a 6 metri lineari occorre misurare la superficie reale.



### 35.4.2 *Superfici murarie esterne*

Le tinteggiature eseguite su facciate o superfici esterne devono essere calcolate sulla massima altezza e massima larghezza, deducendo soltanto i vuoti superiori a 8 m<sup>2</sup> e con l'aggiunta dello sviluppo delle gronde, dei parapetti, dei sottobalconi, dei frontali e di qualunque altra sporgenza o rientranza.

Le tinteggiature con idropitture, e le verniciature e le applicazioni di rivestimenti plastici, devono essere calcolate sulla massima altezza e massima larghezza, deducendo soltanto i vuoti superiori a 2 m<sup>2</sup> e con l'aggiunta dello sviluppo delle gronde, dei parapetti, dei sottobalconi, dei frontali e di qualunque altra sporgenza o rientranza.

Resta a carico dell'impresa esecutrice la protezione e la pulizia di davanzali, spalle, architravi e oggetti in genere.

In ogni caso, zoccolini, sagome, filettature, profilature, campionature, scuretti e cordonature, se eseguiti in colore diverso, devono essere misurate a parte, a metro lineare, secondo la linea più lunga.

### 35.4.3 *Infissi, ringhiere e simili*

La preparazione e la successiva tinteggiatura o laccatura di infissi e simili provenienti da dismissione deve essere valutata a corpo, comprendendo la dismissione e la ricollocazione dell'infisso dopo il trattamento.

Per la coloritura o verniciatura di infissi, ringhiere o simili si devono osservare le seguenti norme:

- per le porte bussole e simili si computerà due volte la luce netta dell'infisso, non detraendo le eventuali superfici del vetro. È compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino;
- per le finestre senza persiane, ma con scuretti, si computerà tre volte la luce netta dell'infisso, essendo così compensata la coloritura degli scuretti e del telaio (o cassettone);
- per le finestre senza persiane e senza scuretti si computerà una volta sola la luce netta dell'infisso, comprendendo con ciò anche la coloritura e sgocciolatoio del telaio;
- per persiane avvolgibili si computerà due volte e mezzo la luce netta dell'infisso, comprendendo con ciò anche la coloritura del telaio;
- per le opere in ferro semplici e senza ornati, quali finestre, grandi vetrate, lucernari, serrande avvolgibili a maglia, infissi di vetrine, si computeranno i tre quarti della superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori dei quali non si terrà conto nella misurazione;
- per le opere in ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata una volta la loro superficie misurata come sopra;
- per opere in ferro con ornati ricchissimi, nonché per pareti metalliche e lamiere striate, sarà computata una volta e mezzo la loro superficie misurata come sopra;
- per le serrande in lamiera ondulata o ad elementi di lamiera, sarà computata tre volte la luce netta del vano, misurato in altezza, tra la soglia e la battuta della serranda, intendendo con ciò compensata anche la coloritura della superficie non in vista;
- i radiatori saranno computati per elemento radiante;
- per le persiane alla romana si computerà tre volte.

Tutte le coloriture e le verniciature si intendono eseguite su entrambe le facce, compresi eventuali accessori.

## 35.5 *Infissi*

### 35.5.1 *Modalità di misurazione delle superfici*

La superficie degli infissi, qualora non espressamente o non chiaramente indicata nell'elenco prezzi, deve essere misurata considerando le luci nette, le luci fra i telai, oppure la luce massima fra le mostre.

I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori (serrature, maniglie e corniere), l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

### 35.5.2 *Porte in legno*

La fornitura e la collocazione di porte interne o di ingresso deve essere valutata a corpo, compresi telai, coprifili, ferramenta e maniglierie.

Si procederà alla contabilizzazione dei lavori di manodopera in economia ai sensi dell'art. 179 del DPR 207 del 5/10/2010 recante il regolamento e pertanto gli stessi saranno inseriti in contabilità secondo le tariffe locali pubblicate dall'ANCT Sicilia per la provincia di Palermo, e determinate ai sensi del D.C.P.S. 15/7/47 n. 763, delle Circolari del Ministero dei Lavori Pubblici n. 1584 del 22/10/47 e n. 6053 del 13/10/52, e della Legge 10/12/81, n. 741 art. 14 e vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili con applicazione del ribasso d'asta su questi ultimi due addendi.

#### Art. 39. Lavori di manodopera in economia

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente e ogni altra spesa occorrente.  
I mezzi di trasporto per i lavori in economia devono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.  
La valutazione delle materie da trasportare deve avvenire, a seconda dei casi, a volume o a peso, con riferimento alla distanza.

#### Art. 38. Trasporti

Gli operai per l'esecuzione dei lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

#### Art. 37. Manodopera

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.  
E a carico esclusivo dell'appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.  
Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, ai combustibili, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.  
I prezzi di noleggio di meccanismi, in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a pie d'opera a disposizione del committente, e cioè, anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro. In ogni altra condizione di cose, si applica il prezzo stabilito per meccanismi in riposo, anche durante il tempo impiegato per scaldare i meccanismi, portandoli a regime.  
Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a pie d'opera, montaggio, smontaggio e allontanamento dei detti meccanismi.  
Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro.

#### Art. 36. Noleggi

I tubi piuviali e le grondaie (in PVC, rame, ecc.) devono essere valutati a metro lineare di sviluppo in opera senza tener conto delle parti sovrapposte, escluso i pezzi spezzati che saranno pagati a parte, intendendosi ancoraggio (in acciaio o in rame).

#### 35.6 Piuviali e grondaie

La fornitura e la collocazione di infissi di alluminio, compresi telai, copritili, ferramenta e maniglie, elementi in vetro (vetro-camera, vetro normale, vetro di sicurezza), pannelli, ecc., deve essere valutata a metro quadrato.

#### 35.3 Infissi in metallo