COMUNE DI ROVIGO

Settore Lavori Pubblici - Sezione Fabbricati

PROGETTO ESECUTIVO

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO "BONIFACIO": MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER EFFICIENTAMENTO ENERGETICO



G

PRESCRIZIONI TECNICHE

Collaborazione tecnica

BOZZA geom. Sandro

MANENTE geom. Moreno

PAPA Ing. Alessio

TOMIATO geom. Leonardo

Progettazione

MODONESI Ing. Federico

Visto: IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

MODONESI Ing. Federico

Rovigo, maggio 2022

CAPO 2°

NORME TECNICHE
PARTE PRIMA
QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

ART. 1 - LEGGI E NORMATIVE VIGENTI DI RIFERIMENTO

Elenco sommario e non esaustivo di leggi e regolamenti vigenti in materia di costruzioni edili e di realizzazione e certificazione dei materiali che si potranno utilizzare per la realizzazione dell'opera:

- R.D. 16/11/1939, N. 2231 - *"Norme per l'accettazione delle calci aeree".*
- R.D. 16/11/1939, N. 2232 - *"Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione".*
- R.D. 16/11/1939, N. 2233 - *"Norme per l'accettazione dei materiali laterizi".*
- R.D. 16/11/1939, N. 2234 - *" Norme di accettazione dei materiali per pavimentazione".*
- Legge 26.05.1965 n. 595 - *"Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici".* (G.U. n. 143 del 10.06.1965).
- D.M. 03.06.1968 - *"Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi"* (G.U. n. 180 del 17.7.1968);
- Legge n 1086 del 5.11.1971 - *"Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica".*
- D.M. 31.08.1972 - *"Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche"* (G.U. n. 287 del 6.11.1972) e successive modifiche ed integrazioni.
- D.M. 18 Dicembre 1975 - *"Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nell'esecuzione di opere di edilizia scolastica"* (G.U. n. 29 del 02.02.1976 – Supplemento)
- Circolare 31 luglio 1979 n. 19581. *"L. 1086/71. Collaudo statico";*
- Circolare 9 gennaio 1980 n. 20049. *"Legge 5 novembre 1971 n. 1086 Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato perle strutture in cemento armato.";*
- D.M. 20.11.1984 - *"Modificazione al D.M. 03.06.1968 recante norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi"* (G.U. n. 353 del 27.12.1984);
- Avviso di rettifica al D.M. 20.11.1984 (G.U. n. 26 del 31.01.1985);
- D. M. LL.PP. 3 dicembre 1987 *"Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".*
- D.M. 09.03.1988 n. 126 - *"Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi"*;
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988 - *"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". SUPERATO DA* D.M. 17 gennaio 2018 *ANCHE SE NON ABROGATO – vigente per la sola per la parte delle opere di sostegno dei pendii e scarpate.*
- D.M. 14.06.1989 n. 236 - *"Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata",*
- Legge 9 gennaio 1991, n. 10 - *"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"* e s.m.i.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992 - *"Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".*
- D.M. 26.08.1992 - *"Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica"* (G.U. n. 218 del 16.09.1992);
- D.M. 13 settembre 1993- *"Abrogazione di alcune disposizioni contenute nel decreto ministeriale 3 giugno 1968 concernente nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi".* (GU Serie Generale n.223 del 22-09-1993);

- MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI - Decreto 19 aprile 2000, n. 145 – *"Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni"*.
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 6 giugno 2001, n. 380 *"Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia (Testo A)."*
- Ordinanza P.C.M. n. 3274del 20.3.2003 - *Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.*
- Eurocodice 7 – *"Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali"*.
- Eurocodice 8 – *"Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici"*.
- Decreto Legge 28 maggio 2004, n. 136, coordinato con la legge di conversione 27 luglio 2004, n. 186, recante: *«Disposizioni urgenti per garantire la funzionalità di taluni settori della pubblica amministrazione. Disposizioni per la rideterminazione di deleghe legislative e altre disposizioni connesse.»*. (G.U. Serie Generale n.199 del 25-08-2004 - Suppl. Ordinario n. 146).
- Decreto Ministeriale (Ministero della Sanità) 6 aprile 2004, n. 174 *"Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano"*. (GU n. 166 del 17-7-2004).
- DECRETO LEGISLATIVO 19 agosto 2005, n. 192 e s.m.i. *"Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia."*
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152: *"Norme in materia ambientale"* . (G.U. n. 88 del 14 aprile 2006)
- Decreto 5 aprile 2006, n. 186. *"Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22"*. (Gazzetta Ufficiale 19 maggio 2006, n. 115);
- DECISIONE DELLA COMMISSIONE del 18 dicembre 2014/955/UE, che modifica la decisione 2000/532/CE relativa all'elenco dei rifiuti ai sensi della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.
- DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 – *"Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Modificato con il Decreto Legislativo 3 agosto 2009 n. 106."*
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 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."*
- REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO *del 9 marzo 2011che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio.*
- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 – *Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»*
- Decreto interministeriale 26 giugno 2015 – *"Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici."*
- DECRETO 24 dicembre 2015 - *Adozione dei criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione e criteri ambientali minimi per le forniture di ausili per l'incontinenza.* (GU Serie Generale n.16 del 21-01-2016)
- Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50 – *"Codice dei contratti pubblici" – Modificato da decreto legislativo 19 aprile 2017, n. 56 e dalla legge 21 giugno 2017, n. 96.*
- D.M. 11 gennaio 2017 - Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare - *Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per interni (allegato 1), per l'edilizia (allegato 2) e per i prodotti tessili (allegato 3)* (G.U. n. 23 del 28 gennaio 2017)
- D.M. 11 ottobre 2017 - Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare - *Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici (allegato).* (G.U. n. 259 del 6 novembre 2017).
- DECRETO MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI 17 gennaio 2018 – *"Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»."* (G.U. Serie Generale n. 42 del 20.02.2018 – Suppl. Ordinario n. 8);

- DECRETO MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI 7 marzo 2018 n. 49 – *Regolamento recante: " Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione".*
- CIRCOLARE MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. *"Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018."* (GU Serie Generale n.35 del 11-02-2019 - Suppl. Ordinario n. 5).
- NORMATIVA UNI – UNI EN – CEI

Altre leggi, regolamenti e normative vigenti sono riportate all'interno di ogni articolo del presente elaborato.

ART. 2 - CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE

I materiali da impiegare per l'esecuzione dei lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e negli articoli del presente elaborato "Prescrizioni tecniche"; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

Per la provvista di materiali in genere, si richiamano espressamente le prescrizioni del:

- D.M. 19 aprile 2000, n. 145 – *"Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni".*
- D.M. 7 marzo 2018 n. 49 *Regolamento recante: " Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione".*

I materiali proverranno da località o fabbriche che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché rispondano ai requisiti di cui sopra.
In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere ottenere l'approvazione ed accettati dalla Direzione Lavori in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità durabilità ecc., stabiliti dal presente Prescrizioni Tecniche.
Quando la Direzione Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute. I materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere, a cura e spese dello stesso Appaltatore.
La Direzione Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali che fossero deperiti dopo l'introduzione nel cantiere o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni del contratto in seguito a successivi controlli e l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.
Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto l'Ente appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore medesimo, a carico del quale resta anche qualsiasi danno che potesse derivare per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.
Qualora, senza opposizione dell'Ente appaltante, l'Appaltatore, nel proprio interesse di sua iniziativa impiegasse materiali di dimensioni, consistenza e qualità superiore a quelle prescritte o di una lavorazione più accurata, ciò non gli dà diritto ad aumento di prezzi ed il computo metrico è fatto come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.
Se invece sia ammessa dall'Ente appaltante qualche scarsezza nelle dimensioni dei materiali, nella loro consistenza o qualità ovvero una minor lavorazione, il Direttore dei Lavori, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio, può applicare un'adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo l'esame a giudizio definitivo in sede di collaudo.
Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.
Tutti i lavori devono essere eseguiti attenendosi scrupolosamente a quanto indicato nelle descrizioni dei prezzi unitari, secondo prescrizioni e norme tecniche in vigore al momento dell'esecuzione, a perfetta regola d'arte, ed inoltre, come da eventuali indicazioni della Direzione Lavori.
La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio e manufatto consisterà, in genere, nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano che in pendenza, il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio, mezzo meccanico, opere provvisionali, ecc.), nonché nel suo collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualsiasi altezza e/o profondità ed in qualsiasi posizione con tutte le necessarie opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggi, adattamenti, stuccature, ripristini, ecc.)

ART. 3 - PROVE DI CONTROLLO

L'Appaltatore, per poter impiegare i vari tipi di materiali (misti lapidei, conglomerati bituminosi, conglomerati cementizi, terre, cementi, calci idrauliche, acciai, laterizi, ecc.) prescritti dalle Norme Tecniche del presente elaborato "Prescrizioni Tecniche", e come previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 - *Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»* e dalle altre leggi, regolamenti e normative vigenti, dovrà esibire preventivamente al Direttore Lavori, per ogni categoria di lavoro, i relativi "Certificati di qualità" rilasciati da un laboratorio ufficiale.
Tali certificati dovranno contenere tutti i dati relativi la provenienza e la individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o di fornitura in un rapporto a dosaggi e composizioni proposte.
I certificati, in rapporto ai dosaggi e composizioni proposti, dovranno essere esibiti tanto se i materiali siano prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, cave, stabilimenti gestiti da terzi e avranno una validità biennale; essi dovranno essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.
Nel caso di prodotti industriali, la rispondenza dei loro requisiti alle norme generali dovrà risultare da attestati di conformità rilasciati dai produttori e comprovati da idonea documentazione e/o certificazione.
Sarà a carico e onere dell'Appaltatore eventuali sondaggi geognostici che si rendessero necessari per la determinazione delle caratteristiche dei terreni.
L'Appaltatore sarà obbligato a presentarsi in ogni tempo, durante l'esecuzione dei lavori, alle prove alle quali la Direzione Lavori riterrà di sottoporre i materiali impiegati o da impiegare ed ai campioni di conglomerato, pavimentazione o altre strutture od opere eseguite dall'Appaltante stesso in dipendenza del presente appalto, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni agli istituti e laboratori che verranno indicati dalla Direzione Lavori, nonché per le corrispondenti prove ed esami.
Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'impresa dovrà approvvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre notoriamente a prove di laboratorio, quali le calci ed i leganti idraulici, il bitume ecc.; a presentare immediatamente dopo la consegna dei lavori, campioni dei materiali per i quali sono richieste particolari caratteristiche di resistenza od usura; ad escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti; in genere, a fornire materiali che notoriamente rispondano alle prescrizioni previste dal presente elaborato e dagli altri elaborati progettuali.
I campioni delle forniture consegnati all'Impresa verranno; conservati nei locali indicati dal Direttore dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.
In caso di contestazioni saranno però riconosciuti validi dalle due parti i soli risultati ottenuti presso i laboratori indicati ufficiali e ad essi esclusivamente farà riferimento a tutti gli effetti.
Nel caso che alcuni materiali da costruzione vengano forniti direttamente dall'Ente appaltante, l'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire i controlli necessari per accertare le loro idoneità all'impiego, rimanendo di conseguenza il solo responsabile circa la qualità dei materiali stessi.
Resta comunque fissato che l'Impresa, nonostante l'esito favorevole delle suddette prove e verifiche, rimarrà pienamente responsabile di tutte le deficienze che dovessero in seguito verificarsi fino al collaudo definitivo.
Qualora, senza responsabilità dell'Appaltatore, i lavori dovessero essere del tutto o in parte sospesi, in attesa dell'esito di prove o verifiche in corso, l'Appaltatore stesso non avrà diritto a chiedere alcun indennizzo per danni che dovessero derivargli o spese che dovesse sostenere, ma potrà richiedere solo una congrua proroga al tempo assegnatogli per il compimento dei lavori.
Per contro, se il perdurare del ritardo risultasse di pregiudizio all'Ente Appaltante, l'Appaltatore, a richiesta della Direzione Lavori, dovrà prestarsi a far effettuare le prove presso un altro Istituto, sostenendo l'intero onere relativo.
Qualora invece l'esito delle prove pervenga con ritardo per motivi da attribuire alla responsabilità dell'Appaltatore e se i lavori dovessero, per conseguenze, essere anche solo parzialmente sospesi, provocando un ritardo nell'ultimazione, si farà senz'altro luogo all'applicazione della penale prevista.

ART. 4 - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia, norme UNI ed in particolare da quanto previsto da:

- D.M. 17 gennaio 2018 - *Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»*.
- REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO *del 9 marzo 2011che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio.*
- UNI EN ISO 10456:2008 - *Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto.*

In mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio ed il Direttore dei Lavori avrà il compito, come previsto dal precedente art. 2, di scegliere in base alle campionature, da lui indicate o proposte dall'Impresa, accompagnate dalle relative certificazioni/attestati di conformità per una corretta produzione e fornitura secondo la normativa e le norme UNI vigenti.

Resta stabilito in particolare che:

1) Acqua

Dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri o solfati, priva di materie terrose e non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate e rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate con D.M. 17 gennaio 2018 in applicazione dell'art. 21 della Legge 1086 del 5 novembre 1971. Non potranno essere impiegate acque eccessivamente dure e con alto tenore di solfati o cloruri, gessose, salmastre, quelle contenenti residui grassi, oleosi e zuccherini ed infine quelle piovane prive di carbonati e bicarbonati che potrebbero favorire la solubilità delle calci e quindi impoverirne l'impasto.

2) Leganti idraulici

Dovranno corrispondere a quanto previsto da:

- Legge 26.05.1965 n. 595 - *"Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici".* (G.U. n. 143 del 10.06.1965).
- DECRETO MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI 17 gennaio 2018 – *"Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»."*

I leganti idraulici si distinguono in:

<u>*Cementi di cui all'art. 1 lettera A) - B) - C) della Legge 595/1965.*</u>

I cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n.595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza Portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595, all' art. 20 della legge 5 novembre 1971 n. 1086 e dal D.M. 17/01/2018.
Dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate da:

- D.M. 03.06.1968 - *"Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi"* (G.U. n. 180 del 17.7.1968);
- D.M. 20.11.1984 - *"Modificazione al D.M. 03.06.1968 recante norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi"* (G.U. n. 353 del 27.12.1984);
- Avviso di rettifica al D.M. 20.11.1984 (G.U. n. 26 del 31.01.1985);
- D.M. 09.03.1988 n. 126 - "*Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi*";
- DECRETO 13 settembre 1993 - *Abrogazione di alcune disposizioni contenute nel decreto ministeriale 3 giugno 1968 concernente nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi.*
- DECRETO MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI 17 gennaio 2018 – *"Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»."*

<u>Agglomerati cementizi e calci idrauliche di cui all'art. 1 lettera D) ed E) della legge 595/1965.</u>

Dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate da:

- D.M. 31.08.1972 - "*Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche*" (G.U. n. 287 del 6.11.1972) e successive modifiche ed integrazioni.
- D.M. 09.03.1988 n. 126 - "*Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi*".

Per i cementi d'importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

3) Calci aeree

Dovranno corrispondere alle *"Norme per l'accettazione delle calci aeree"* di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231 e successive modifiche ed integrazioni.

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, né vitrea né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassetto tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, silicee od altrimenti inerti.

La calce viva, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla comunque in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità.

L'estinzione della calce viva dovrà farsi con i migliori sistemi conosciuti ed, a seconda delle prescrizioni della Direzione dei Lavori, in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego.

4) Leganti idraulici speciali - cementi a presa rapida - cementi privi di ritiro

Cementi a presa rapida

Dovranno rispondere alle norme sui cementi ed essere conservati al riparo dell'umidità; le modalità di posa in opera dovranno rispettare scrupolosamente le prescrizioni del produttore e gli sfridi, a presa avvenuta, essere portati a rifiuto.

Cementi privi di ritiro

Normativa Uni di riferimento:

- UNI 11307:2008 - *Prova sul calcestruzzo indurito - Determinazione del ritiro.*
- UNI 7122:2017 - *Prova sul calcestruzzo fresco - Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata.*
- UNI 7123:1972 - *Calcestruzzo. Determinazione dei tempi di inizio e fine presa mediante la misura della resistenza alla penetrazione.*
- UNI EN 10020:2001 - *Definizione e classificazione dei tipi di acciaio.*
- UNI 6132:1972 - *Prove distruttive sui calcestruzzi. Prova di compressione.*
- UNI ISO 6235:2016 - *Gomma grezza - Determinazione del contenuto di blocchi polistirenici - Metodo mediante ozonolisi.*
- UNI EN 12390-13:2013 - *Prova sul calcestruzzo indurito - Parte 13: Determinazione del modulo di elasticità secante in compressione.*

Saranno costituiti da cemento Portland, agenti espansivi (solfoalluminati di calcio) ed agenti stabilizzanti e avranno le seguenti caratteristiche:

- assenza di ritiro sia in fase plastica che in fase d'indurimento (UNI 11307:2008);
- consistenza (slump) compresa fra i valori di 14 – 20 cm.;
- assenza di acqua essudata (bleeding) - UNI 7122:2017;
- buona lavorabilità e lungo mantenimento della stessa - UNI 7123:1972;
- ottima capacità di adesione su diversi tipi di supporti -UNI 10020:2001;
- resistenze meccaniche adeguate alla specifica applicazione - UNI 6132:1972; UNI ISO 6235:2016, UNI EN 12390-13:2013.

Verranno impiegati miscelandoli con l'esatto quantitativo d'acqua consigliato dal produttore e gli sfridi, una volta rappresi, dovranno essere trasportati a rifiuto.

L'appaltatore dovrà prestare particolare attenzione alla loro stagionatura umida ricorrendo alle modalità consigliate dal produttore.

5) Leganti sintetici – resine – resine epossidiche – resine poliesteri

Resine

Le resine sono sostanze vetrose ed amorfe di tipo solido/liquido, prive di un punto di fusione netto che subiscono, tramite somministrazione di calore, una graduale diminuzione della loro viscosità. A base di polimeri organici in cui un gran numero di atomi sono uniti mediante legami chimici primari, vengono classificate relativamente al loro comportamento in termoplastiche e termoindurenti.
L'utilizzo di detti materiali, la provenienza, la preparazione, il peso dei singoli componenti e le modalità d'applicazione saranno concordati con la D.L. dietro la sorveglianza e l'autorizzazione degli argani preposti alla tutela del bene in oggetto.
In presenza di manufatti di particolare valore storico - artistico sarà vietato, salvo specifica disposizione degli elaborati di progetto, in assenza di analisi di laboratorio, di prove applicative o di specifiche garanzie da parte della ditta produttrice sull'effettiva irreversibilità dell'indurimento ed in mancanza di una comprovata compatibilità chimica, fisica e meccanica con i materiali edili preesistenti, utilizzare prodotti di sintesi chimica.
Le caratteristiche dei suddetti prodotti saranno conformi alle norme UNICHIM, mentre le analisi di laboratorio relative alle indagini preliminari per la scelta dei materiali saranno quelle stabilite dalle raccomandazioni NORMAL. In particolare le caratteristiche qualitative dei legami organici in base il loro impiego saranno le seguenti:
- perfetta adesione ai comuni materiali da costruzione ottenuta mediante la formazione di un sufficiente numero di gruppi polari capaci di stabilire legami fisici d'affinità con i costituenti sia minerali che organici dei materiali trattati;
- buona stabilità alla depolimerizzazione ed all'invecchiamento;
- elevata resistenza all'attacco chimico operato da acque, sostanze alcaline o da altri tipi di aggressivi chimici;
- limitatissimo ritiro in fase d'indurimento.

Resine epossidiche

Derivate dalla condensazione del bisfenolo A con epicloridrina, potranno essere del tipo solido o liquido. In combinazione con appositi indurenti amminici che ne caratterizzano il comportamento, potranno essere utilizzate anche miscele con cariche minerali, riempitivi, solventi ed addensanti, solo dietro approvazione del D.L., per lavori in cui sarà necessario sfruttare le loro elevatissime capacità adesive. Saranno vietati tutti i trattamenti superficiali che potrebbero sostanzialmente modificare l'originario effetto cromatico dei manufatti (Norma UNI EN 206-1, UNI 11040). Le caratteristiche meccaniche, le modalità applicative e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNICHIM. Le caratteristiche richieste in relazione allo specifico utilizzo (+ 20C) sono le seguenti:

1. formulati per impregnazione: punto d'infiammabilità 900C, ritiro 0,10%, viscosità (a + b) mPa.s 150, pot life (minuti) 60, assorbimento 2%, punto Martens 35°C, resistenza a trazione (MPa) 50, resistenza a flessione (MPa) 50, resistenza a compressione (MPa) 70, modulo elastico a fless. (MPU) 1.000 – 3.000;
2. formulati per iniezione:
   a) per lesioni inferiori a mm 1,5 - punto d'infiammabilità 90°C, ritiro 12%, viscosità (a + b) mPa.s 150-400, pot life (minuti) 30, assorbimento 2%, punto Martens 50° C, resistenza a trazione (MPa) 50, resistenza a flessione (MPa) 50, resistenza a compressione (MPa) 70, modulo elastico a fless. (MPa) 1.000-3.000;
   b) per lesioni superiori a mm 1,5 - punto d'infiammabilità 90°C, ritiro 12%, viscosità (a + b) mpa.s 3.500-4.000, pot life (minuti) 30, assorbimento 2%, punto Martens 50°C, resistenza a trazione (MPa) 50, resistenza a flessione (MPa) 50, resistenza a compressione (MPa) 70, modulo elastico a fless. (MPa) 3.000.
3. formulati per betoncini: punto d'infiammabilità 90°C, ritiro 0,10%, viscosità (a + b) mPa.s 7.000, pot life (minuti) 60, assorbimento 2%, punto Martens 35°C, resistenza a trazione (MPa) 30, resistenza a flessione (MPa) 30, resistenza a compressione (MPa) 90, modulo elastico a fless. (MPa) 17.000.
4. formulati per restauro strutture: punto d'infiammabilità 90°C, ritiro 0,10%, viscosità (a + b) mPa.s 7.000, pot life (minuti) 30, punto Martens 35°C, resistenza a trazione (MPa) 30, resistenza a flessione (MPa) 50, resistenza a compressione (MPa) 70, modulo elastico a fless. (MPa) 700.
5. formulati per incollaggi strutturali: punto d'infiammabilità 90°C, ritiro 0,10%, viscosità (a + b) mPa.s 8.000, pot life (minuti) 60, assorbimento 2%, punto Martens 400C, resistenza a trazione (MPa) 80, resistenza a flessione (MPa) 50, resistenza a compressione (MPa) 80, modulo elastico a fless. (MPa) 1.000, adesione (MPa) 6.

Resine poliesteri

Derivate dalla reazione di policondensazione dei glicol con gli acidi polibasici e le loro anidridi, potranno essere usate sia come semplici polimeri liquidi sia in combinazione con fibre di vetro, di cotone o sintetiche o con calcari, gesso, cementi e sabbie.

Anche per le resine poliesteri valgono le stesse precauzioni, divieti e modalità d'uso enunciati a proposito delle resine epossidiche. Le loro caratteristiche meccaniche, le modalità d'applicazione e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNICHIM.

6) Ghiaie - Ghiaietti - Pietrischi - Pietrischetti - Sabbie per strutture in muratura ed in conglomerati cementizi e per malte.

Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti da:

- D.M. 17 gennaio 2018 - *Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»;*
- UNI EN 13670:2010 - *Esecuzione di strutture in calcestruzzo;*
- UNI EN 2334:1998 - *Serie aerospaziale - Decapaggio solfocromico dell'alluminio e delle leghe di alluminio;*

norme tecniche alle quali devono uniformarsi le costruzioni in conglomerato cementizio normale, a struttura metallica e precompresso.

Gli aggregati, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivanti da rocce resistenti, il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da 1 a 5 mm.

La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla direzione dei lavori in base alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto, all'ingombro delle armature, alla destinazione, al dosaggio ed in generale alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi inoltre dovranno essere sempre le maggiori tra quelle previste come compatibili per la struttura a cui il calcestruzzo è destinato. L'impresa dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.

In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie questi dovranno essere da 40 a 71 mm (trattenuti dal crivello 40 UNI e passanti da quello 71 UNI EN 2334:1998) per lavori correnti di fondazione, elevazione, muri di sostegno; da 40 a 60 mm (trattenuti dal crivello 40 UNI e passanti da quello 60 UNI EN 2334:1998) se si tratta di volti o getti di un certo spessore; da 25 a 40 mm (trattenuti dal crivello 25 UNI e passanti da quello 40 UNI EN 2334:1998) se si tratta di volti o getti di limitato spessore.

Per le caratteristiche di forma valgono le prescrizioni riportate nello specifico articolo riguardante i conglomerati cementizi.

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose, limose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti, aeranti ritardanti, acceleranti, fluidificanti-aeranti, fluidificanti-ritardanti, fluidificanti-acceleranti, antigelo, superfluidificanti.

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelide o rivestite di incrostazioni.

Dovranno corrispondere, come pezzatura e caratteristiche, ai requisiti stabiliti dalla normativa UNI EN vigente.

Dovranno essere costituiti da elementi sani e tenaci, privi di elementi alterati, essere puliti e particolarmente esenti da materie eterogenee non presentare perdite di peso, per decantazione in acqua, superiori al 2%.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di \rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all' abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo; dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Sono escluse le rocce marnose. Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. (Fascicolo n. 4, ultima edizione - Ed. 1953 ed eventuali e successive modifiche ed aggiornamenti) ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di Enti pubblici e che per natura o formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso la utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o di massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione secondo le definizioni del C.N.R., fascicolo IV/1953del fascicolo n 4 ultima edizione (1953), del Consiglio nazionale delle ricerche. Rispetto ai crivelli UNI EN 2334:1998, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 UNI e trattenuti dal crivello 25 UNI; i pietrischi quelli passanti dal crivello 25 UNI e trattenuti dal crivello 10 UNI; le graniglie quelle passanti dal crivello 10 UNI e trattenute dallo staccio 2 UNI 2332-1:1979.

7) Pietre naturali e marmi o ricostruite

Le pietre da impiegare nelle murature, nei rivestimenti, nelle gabbionate ecc., dovranno essere sostanzialmente a grana compatta ed uniforme, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee, sane e di buona resistenza alla compressione, prive di parti alterate od alterabili, dovranno avere forme regolari e dimensioni adatte al loro particolare impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate; dovranno in particolare rispondere ai requisiti e limiti di accettabilità (dimensioni, peso e densità) stabiliti nel R.D. 16/11/1939 "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione" n. 2232 e successive modifiche ed integrazioni, e comunque riportati in Capitolato o nel progetto.

I marmi dovranno essere della migliore qualità, privi di scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi o altri difetti che li renderebbero fragili e poco omogenei. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture e scheggiature.

I materiali lapidei dovranno comunque essere approvati dalla Direzione Lavori e corrispondere ai requisiti richiesti dalla normativa vigente ed in particolare al DECRETO MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI 17 gennaio 2018 – *"Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»."*

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

Tutti i prodotti di cui a seguire devono rispondere a quanto segue:

a) 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 riducono la resistenza o la funzione;
b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento;
c) avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
d) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
   - massa volumica reale ed apparente, misurata secondo le norme:
     - UNI EN 13755:2008 - *Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica.*
     - UNI EN 1936:2007 - *Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della massa volumica reale e apparente e della porosità totale e aperta.*
   - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma:
     - UNI EN 13755:2008 - *Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica.*
   - resistenza a compressione, misurata secondo la norma:
     - UNI EN 1926:2007 - *Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza a compressione uni assiale.*
   - resistenza a flessione, misurata secondo la norma:
     - UNI EN 12372:2007 - *Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza a flessione sotto carico concentrato.*

b) resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16/11/1939, N. 2234 - *"Norme di accettazione dei materiali per pavimentazione"*, per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia alle prescrizioni di progetto.

I prodotti di pietra dovranno rispondere alle caratteristiche di resistenza a flessione, resistenza all'urto, resistenza al gelo e disgelo, comportamento agli aggressivi inquinanti. I limiti saranno quelli prescritti dal progetto o quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la corrispondenza alle caratteristiche richieste.

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- *elemento lapideo naturale*: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- *elemento lapideo ricostituito* (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;

- *lastra rifilata*: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- *marmetta*: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- *marmetta calibrata*: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- *marmetta rettificata*: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere le norme:

- UNI EN 12670:2003 - *Pietre naturali – Terminologia.*
- UNI EN 14618:2009 - *Lapidei agglomerati - Terminologia e classificazione.*
- UNI EN 12057:2015 - *Prodotti di pietra naturale - Marmette modulari – Requisiti.*
- UNI EN 12058:2015 - *Prodotti di pietra naturale - Lastre per pavimentazioni e scale – Requisiti.*

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite.

In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza ±1 mm sulla larghezza e lunghezza e ±2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte);

le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. 16/11/1939, N. 2234 - *"Norme di accettazione dei materiali per pavimentazione"* per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;

l'accettazione avverrà secondo l'Art. 2.

Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Per la determinazione delle caratteristiche dei prodotti lapidei si rimanda alle norme:

- UNI EN 14617-9:2005 - *Lapidei agglomerati - Metodi di prova - Parte 9: Determinazione della resistenza all'urto.*
- UNI EN 14617-2:2016 - *Lapidei agglomerati - Metodi di prova - Parte 2: Determinazione della resistenza a flessione (curvatura).*
- UNI EN 14617-1:2013 - *Lapidei agglomerati - Metodi di prova - Parte 1: Determinazione della massa volumica apparente e dell'assorbimento d'acqua.*
- UNI EN 14617-4:2012 - *Lapidei agglomerati - Metodi di prova - Parte 4: Determinazione della resistenza all'abrasione.*

Per i prodotti da utilizzare nel rivestimento di pareti sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc., per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.

Marmo
(termine commerciale)

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino). A questa categoria appartengono i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini, i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili, gli alabastri calcarei, le serpentiniti, gli oficalciti.

Granito
(termine commerciale)

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, felspati, felspatoidi). A questa categoria appartengono i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanero-cristalline, costituite da quarzo, felspati sodico-potassici emiche), le altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.), le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica, alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Travertino

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

Pietra
(termine commerciale)

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.
- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.). Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle norme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670:2003 - Pietre naturali – Terminologia.

8) Materiali da muratura: laterizio e calcestruzzo

a) Laterizi

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle leggi e norme vigenti per l'accettazione.

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, salvo diverse proporzioni dipendenti da uso locale, di modello costate, presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua una resistenza alla compressione non inferiore a 50 kg per centimetro quadrato.

I mattoni forati, le volterrane ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno 40 kg per centimetro quadrato di superficie totale premuta.

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

I laterizi da impiegare per lavori di muratura dovranno corrispondere alle caratteristiche e ai requisiti di cui alla norma

- UNI EN 771-1:2015 - *Specifica per elementi per muratura - Parte 1: Elementi di laterizio per muratura.*

I controlli sui materiali vanno effettuati, secondo quanto previsto nel decreto sopracitato, sia all'origine, obbligatoriamente, presso gli stabilimenti di produzione, sia in cantiere, ai fini della loro accettazione per l'impiego.

In particolare, il direttore dei lavori è tenuto a verificare che ciascuna fornitura, riguardante tanto gli elementi per la muratura (mattoni o blocchi), quanto le barre di acciaio nel caso della muratura armata, sia accompagnata dal relativo certificato di origine, controllando che le caratteristiche certificate corrispondano a quanto richiesto dal progetto e dalle norme. Inoltre nell'ambito della propria sfera di discrezionalità, il direttore dei lavori può responsabilmente valutare l'opportunità di disporre ulteriori controlli, per accertare che i materiali da mettere in opera posseggano effettivamente le caratteristiche dichiarate dal produttore.

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione debbono nella massa essere scevri da sassolini e da altre impurità; avere facce lisce e spigoli regolari; presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine ed uniforme; dare, al colpo di martello, suono chiaro; assorbire acqua per immersione; asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità; non sfaldarsi e non sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline; non screpolarsi al fuoco; avere resistenza adeguata agli sforzi ai quali dovranno essere assoggettati, in relazione all'uso.

Essi devono provenire dalle migliori fornaci, presentare cottura uniforme, essere di pasta compatta, omogenea, priva di noduli e di calcinaroli e non contorti.

Agli effetti delle presenti norme, i materiali laterizi si suddividono in:

a) materiali laterizi pieni, quali i mattoni ordinari;

b) materiali laterizi forati, quali i mattoni con due, quattro, sei, otto fori, le tavelle, i tavelloni.

I mattoni pieni e semipieni, i mattoni ed i blocchi forati per murature, normali ed alveolari, non devono contenere solfati alcalini solubili in quantità tale da dare all'analisi oltre lo 0,5‰ di anidride solforica (SO3).

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, salvo diverse proporzioni dipendenti da uso locale, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 140 kg/cm².

I mattoni forati di tipo portante:

- UNI 11128:2004 - *Prodotti da costruzione di laterizio - Tavelloni, tavelle e tavelline - Terminologia, requisiti e metodi di prova.*

dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno 25 kg/cm² di superficie totale presunta.

I mattoni di colore bianco al silicio lisci (Matton Bianco) avranno dimensioni 12x25x5,5 da impiegarsi per l'esecuzione di muratura a faccia vista, dovranno essere di prima scelta e fra i migliori esistenti sul mercato, non dovranno presentare imperfezioni o irregolarità di sorta nelle facce a vista, dovranno essere a spigoli vivi, retti e senza smussatura; dovranno avere colore uniforme per l'intera fornitura. I listelli verranno ricavati dal taglio del mattone di cui sopra.

I laterizi dovranno rispondere alla normativa sulla marchiatura CE da D.M.15-05-06 Ministero delle Attività Produttive – "Elenco riepilogativo di norme armonizzate concernenti l'attuazione della direttiva 89/106/CE, relativa ai prodotti da costruzione".

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma:

- UNI EN 771-1:2015 - *Specifica per elementi per muratura - Parte 1: Elementi di laterizio per muratura.*

Gli elementi (portanti e non portanti) resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del DECRETO MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI 17 gennaio 2018 – *"Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»" e* CIRCOLARE MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI 21 gennaio 2019.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

È in facoltà del Direttore dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

9) Acciai da costruzione e opere in carpenteria metallica

Per le specifiche di capitolato inerenti le strutture si dovrà fare riferimento all'apposito capitolo delle presenti Specifiche Tecniche parte strutturale.

Di seguito si riportano le specifiche di carpenterie secondarie con funzione di sostegno degli impianti e/o delle finiture edili.

È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove appresso elencate.

Dovranno rispondere a tutte le condizioni previste nel DECRETO MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI 17 gennaio 2018 – *"Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»."* (G.U. Serie Generale n. 42 del 20.02.2018 – Suppl. Ordinario n. 8) e alle vigenti norme UNI in particolare la UNI EN 1090-2:2018 - *Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio.*

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Sottoposti ad analisi chimica dovranno risultare esenti da impurità e da sostanze anomale.

Le reti di acciaio elettrosaldate dovranno corrispondere alle prescrizioni di cui al capitolo 11.3.2 del D.M. 17/01/2018 ed alle altre disposizioni che in materia venissero emanate.

Per tutti i manufatti in lamiera zincata quali canalizzazione, condotti, se non altrimenti disposto dovranno essere impiegate lamiere zincate secondo il procedimento Sendzimir, e dei tipi commerciali o per profilatura, a seconda delle lavorazioni meccaniche cui il materiale dovrà essere sottoposto.

Lo strato di zincatura, inteso come massa di zinco, espressa in grammi al metro quadrato, presente complessivamente sulle due facce della lamiera, dovrà essere: 381 g/m² per zincatura normale; 610 g/m² per zincatura denominata "pesante", da impiegarsi per serbatoi di acqua e simili, e per uso in ambiente aggressivo.

E' vietato comunque l'impiego di lamiere con strato di zincatura denominato "extra leggero" o "leggero".

Per gli spessori e per le masse delle lamiere devono essere rispettate le tolleranze di cui alle norme UNI:

- UNI EN 10346:2015 - *Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura.*
- UNI EN 10143:2006 - *Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo - Tolleranze sulla dimensione e sulla forma.*
- UNI EN 10346:2015 - *Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura.*

Gli acciai da costruzione dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell' art. 21 della legge 5.11.1971 n. 1086, con particolare riferimento al D.M. 17/01/2018 e dalla Circolare esplicativa del 21 gennaio 2019.

10) Materiali ferrosi e metalli vari

I materiali dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciature, paglie, saldature o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Sottoposti ad analisi chimica dovranno risultare esenti da impurità e da sostanze anormali.

La loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalla successiva lavorazione a macchina od a mano che possa menomare la sicurezza d'impiego.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a 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 le procedure di prelievo dei campioni, i metodi di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI citate di seguito.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative, nonché alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

- UNI EN 10346:2015 - *Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura.*
- UNI EN 10025-1:2005 - *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura.*

In particolare essi si distinguono in:

1) <u>*Ferro*</u>: dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.

2) <u>*Acciaio dolce laminato*</u>: l'acciaio extra dolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra. Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare ed aspetto sericeo.

3) <u>*Acciaio trafilato laminato*</u>: dovrà essere, nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà sono richieste perfetta malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la temperatura, alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare nel rispetto delle norme UNI:
   - UNI EN 10025-1:2005 - *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura.*
   - UNI EN 10025-2:2005 - *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali.*

4) <u>*Acciai per c.a., c.a.p. e carpenteria metallica*</u>: dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate con:
   D. M. 17/01/2018 – *"Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»."*
   in applicazione dell' art. 21 della legge 5 novembre 1971, n.1086,

   Si riferiscono agli acciai per armature da precompressione forniti sotto forma di:
   Filo: prodotto trafilato di sezione piena che possa fornirsi in rotoli;
   Barra: prodotto laminato di sezione piena che possa fornirsi soltanto in forma di elementi rettilinei;
   Treccia: gruppi di 2 e 3 fili avvolti ad elica intorno al loro comune asse longitudinale; passo e senso di avvolgimento dell'elica sono eguali per tutti i fili della treccia;
   Trefolo: gruppi di fili avvolti ad elica in uno o più strati intorno ad un filo rettilineo disposto secondo l'asse longitudinale dell'insieme e completamente ricoperto dagli strati. Il passo ed il senso di avvolgimento dell'elica sono eguali per tutti i fili di uno stesso strato.
   I fili possono essere lisci, ondulati, con impronte, tondi o di altre forme; vengono individuati mediante il diametro nominale o il diametro nominale equivalente riferito alla sezione circolare equipesante. Non è consentito l'uso di fili lisci nelle strutture precompresse ad armature pre-tese.
   Le barre possono essere lisce, a filettatura continua o parziale, con risalti; vengono individuate mediante il diametro nominale.

5) *Acciaio per apparecchi di appoggio e cerniere*: dovrà soddisfare ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate con D. M. 17/01/2018 – *"Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»"* in applicazione dell' art. 21 della legge 5 novembre 1971, n.1086.

6) *Acciai profilati a freddo.*
Dovranno essere conformi alle tabelle:

- UNI EN 10025-1:2005 - *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura.*
- UNI EN 10025-2:2005 - *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 2:Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali*

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

7) *Acciaio inossidabile.*
Caratterizzato da un contenuto di cromo superiore al 12%, dovrà presentare elevata resistenza all'ossidazione ed alla corrosione e rispondere alle classifiche e prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazione:

- UNI EN 10088-1:2014 - *Acciai inossidabili - Parte 1: Lista degli acciai inossidabili.*
- UNI EN 10088-2:2014 - *Acciai inossidabili - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali*

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

8) *Profilati di acciaio per serramenti e rivestimenti di facciata.*
I profilati di acciaio per serramenti dovranno essere fabbricati in acciaio inox avente qualità non inferiore al tipo Fe P02 zincato a caldo GZ 200 con lega di rame OT/67 PCuZn 33, e rispondere alle classifiche e prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazione:

- UNI EN 10162:2006 - *Profilati di acciaio laminati a freddo - Condizioni tecniche di fornitura - Tolleranze dimensionali e sulla sezione trasversale.*
- UNI EN 10346:2015 - *Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura.*
- UNI EN 10143:2006 - *Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo - Tolleranze sulla dimensione e sulla forma.*

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

9) *Profilati di acciaio per cartongesso.*
I profilati di acciaio per la loro applicazione richiedono una buona attitudine alla formatura e una buona resistenza alla corrosione. La protezione contro la corrosione assicurata dal rivestimento è proporzionale alla massa di metallo depositata come indicato nelle seguenti norme UNI:

- UNI EN 14195:2015 - *Componenti di intelaiature metalliche per sistemi a pannelli di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova.*
- UNI EN 10346:2015 - *Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura.*
- UNI EU 54:1981 - *Piccoli profilati di acciaio ad U laminati a caldo.*

Le strutture portanti primarie e secondarie delle parete/contropareti o dei controsoffitti devono essere realizzate secondo quanto indicato nelle schede tecniche del produttore

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

10) *Alluminio per serramenti e rivestimenti di facciata.*
Le lamiere che sranno impiegate per eseguire i rivestimenti, coronamenti, raccordi, ecc. saranno in lega adatta all'ossidazione anodica, alla verniciatura ed alla presso piegatura e di spessore come da prescrizioni del progetto e da indicazioni della Direzione dei Lavori prima della fornitura e dell'esecuzione.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative, nonché alle norme UNI vigenti in particolare a quelle sottoelencate:

- UNI EN 485-1:2016 - *Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere, nastri e piastre - Parte 1: Condizioni tecniche di controllo e fornitura.*
- UNI EN 485-2:2018 - *Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere, nastri e piastre - Parte 2: Caratteristiche meccaniche.*
- UNI EN 485-3:2005 - *Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere, nastri e piastre - Parte 3: Tolleranze dimensionali e di forma dei prodotti laminati a caldo.*
- UNI EN 485-4:1996 - *Alluminio e leghe di alluminio. Lamiere, nastri e piastre. Tolleranze dimensionali e di forma dei prodotti laminati a freddo.*
- UNI EN ISO 9606-2:2006 - *Prove di qualificazione dei saldatori - Saldatura per fusione – Parte 2: Alluminio e leghe di alluminio.*
- UNI EN ISO 15614-2:2006 - *Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Prove di qualificazione della procedura di saldatura - Parte 2: Saldatura ad arco dell'alluminio e delle sue leghe.*
- UNI EN 1386:2007 - *Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere goffrate – Specifiche.*

Le intelaiature portanti dei vetri, sia di facciata che in vano muro, dovranno essere ricavate mediante profilati estrusi, con trafilati oppure con laminati di alluminio e di sue leghe secondo le prescrizioni indicate nella seguente norma:

- UNI 3952:1998 - *Alluminio e leghe di alluminio - Serramenti di alluminio e sue leghe per edilizia - Norme per la scelta, l'impiego ed il collaudo dei materiali.*

Per i sistemi di ancoraggio e montaggio meccanico dei rivestimenti di facciata si fa riferimento alla seguente norma:

- UNI 11018:2003 - *Rivestimenti e sistemi di ancoraggio per facciate ventilate a montaggio meccanico - Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione - Rivestimenti lapidei e ceramici.*

11) *Prodotti di acciaio zincato in discontinuo.*

Per i prodotti di acciaio rivestiti per immersione a caldo in discontinuo dovrà essere osservata la norma:

- UNI EN ISO 1461:2009 - *Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova.*

Lo spessore medio di rivestimento, per campioni non centrifugati, dovrà essere non inferiore ai valori riportati nella presente tabella. Per l'accettazione, le superfici degli articoli dovranno risultare esenti da noduli, rugosità, parti taglienti ed aree non rivestite. Inoltre ogni fornitura dovrà essere accompagnata da un certificato di conformità che faccia espresso riferimento alla norma Uni superiormente riportata.

Tabella – Prodotti di acciaio zincati per immersione a caldo.
Spessori minimi del rivestimento medio

Articolo e suo spessore	Spessore medio del rivestimento (minimo) µm
Acciaio ≥ 6 mm	85
Acciaio ≥ 3 mm fino a 6 mm	70
Acciaio ≥ 1,5 mm fino a 3 mm	55

12) *Prodotti di acciaio zincato in continuo.*

Per i prodotti di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo dovrà essere osservata la norma:

- UNI EN 10346:2015 - *Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura*

13) *Metalli vari*:

Il titanio e le sue leghe risponderanno, per le loro caratteristiche tecnologiche alle normative di riferimento dei paesi produttori: le norme ASTM B265 – 89, B348 – 83 che identificano in ordine crescente le caratteristiche meccaniche in

gradi da 1 a 4; il grado 5 identifica la lega contenente il 6% di alluminio ed il 4% di vanadio (Ti 6A1 4V); Le norme GOST 19807 – 91, 22178 – 76, 23775 – 79, 26492 – 85, 22897 – 86 identificano il titanio puro con la sigla Bt 1 – 0 mentre la lega Ti 6A1 4V viene identificata dalla sigla BT6/BT6 C.
Agli elementi in titanio, in relazione agli utilizzi come elementi strutturali sono richieste le seguenti caratteristiche:

- elevata resistenza meccanica rapportata ad una bassa densità (a 20° 4,51 Kg./dm³);
- elevatissima resistenza alla corrosione in ambienti aggressivi;
- elevata biocompatibilità;
- elevata temperatura di fusione (1668° C);
- basso modulo elastico (10.000 kg./mm³);
- basso coefficiente di conducibilità termica;
- basso coefficiente di dilatazione termica.

14) *L' alluminio:* costituente tutti gli elementi della copertura, deve essere della migliore qualità, ben fusi o laminati a seconda delle specie di lavori a cui sono destinati, e scevro da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma o ne alteri la resistenza o la durata. Le forniture del materiale devono essere accompagnate da certificati attestanti: analisi chimica, proprietà meccaniche, scheda tecnica di verniciatura, da consegnare unitamente al Documento di trasporto (DDT).
Le caratteristiche tecniche, sono sommariamente di seguito specificate:
ALLUMINIO NATURALE

1) alluminio lega EN AW 5754 – EN AW Al Mg. 3;
2) Stato fisico: crudo;

ALLUMINIO NATURALE E VERNICIATO (COPERTURE IN ALLUMINIO)

3) alluminio lega EN AW 5754 – EN AW Al Mg. 3;
4) composizione chimica della lega:
   Mg. = 2,6 ÷ 3,6;
   Si<0,40;
   Fe<0,40;
   Cu<0,10;
   Mn<0,50
   Zn<0,20
   Ti<0,15
   Cr<0,30
   Altre impurità<0,05
5) Allungamento percentuale non inferiore al 4%;
6) Durezza Brunnel non inferiore a 87 HBV;
7) Carico unitario di rottura non inferiore a 280 N/mm²;
8) Carico limite di scostamento dalla proporzionalità non inferiore a 240 N./mm²;
9) Tolleranza spessore richiesto base metallo (±0,03 mm) + verniciatura;
10) Sviluppo massimo larghezza lastra mm. 760 (±1,00 mm);
11) Finitura colore: commerciale a scelta D.L..

ALLUMINIO NATURALE E VERNICIATO (PROFILI SERRAMENTI)

12) Alluminio lega EN AW 6060 con magnesio e silicio
13) composizione chimica della lega:
   Mg. = 2,6 ÷ 3,6;
   Si = 0,30 ÷ 0,60;
   Fe² = 0,10 ÷ 0,30;
   Cu = 0,10;
   Mn = 0.10;
   Cr² = 0,05;
   Ni = 0,00;
   Zn² = 0,15;
   Ti² = 0,10;
   Zr = 0,00;
   Pb² = 0,00;
   Bi = 0,00;
   Al = resto

   Corrispondenza leghe:
   UNI EN 573-3:2013 - *Alluminio e leghe di alluminio - Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati - Parte 3: Composizione chimica e forma dei prodotti.*

14) Allungamento a 50 mm non inferiore al 8%;
15) Durezza Brunnel non inferiore a 55 HBV;
16) Carico unitario di rottura non inferiore a 170 N/mm²;
17) Carico limite di scostamento dalla proporzionalità non inferiore a 140 N./mm²;
18) Finitura colore: commerciale a scelta D.L..

15) *L' alluminio per serramenti.*

Per l'esecuzione dei serramenti saranno di norma impiegati materiali sotto forma di profilati estrusi di cui alle norme:

- UNI EN 573-1:2005 - *Alluminio e leghe di alluminio - Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati - Parte 1: Sistema di designazione numerica.*
- UNI EN 573-2:1996 - *Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati. Sistema di designazione sulla base dei simboli chimici.*
- UNI EN 573-3:2013 - *Alluminio e leghe di alluminio - Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati - Parte 3: Composizione chimica e forma dei prodotti.*

Per le applicazioni che richiedono l'impiego di laminati, di trafilati e di sagomati non estrusi, saranno di norma impiegati materiali di cui alle norme:

- UNI EN 755-2:2016 - *Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 2: Caratteristiche meccaniche.*
- UNI EN 755-3:2008 - *Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 3: Barre tonde, tolleranze dimensionali e di forma*
- UNI EN 755-4:2008 - *Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi – Parte 4: Barre quadre, tolleranze dimensionali e di forma.*
- UNI EN 755-5:2008 - *Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 5: Barre rettangolari, tolleranze dimensionali e di forma.*
- UNI EN 755-6:2008 - *Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 6: Barre esagonali, tolleranze dimensionali e di forma.*
- UNI EN 755-7:2016 - *Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi – Parte 7: Tubi senza saldatura, tolleranze dimensionali e di forma.*
- UNI EN 755-8:2016 - *Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi – Parte 8: Tubi estrusi con filiera a ponte, tolleranze dimensionali e di forma.*
- UNI EN 755-9:2016 - *Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 9: Profilati, tolleranze dimensionali e di forma.*
- UNI EN 485-2:2018 - *Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere, nastri e piastre - Parte 2: Caratteristiche meccaniche.*
- UNI EN 754-2:2017 - *Alluminio e leghe di alluminio - Barre e tubi trafilati a freddo - Parte 2: Caratteristiche meccaniche.*
- UNI 3952:1998 - *Alluminio e leghe di alluminio - Serramenti di alluminio e sue leghe per edilizia - Norme per la scelta, l'impiego ed il collaudo dei materiali.*

16) *L' alluminio anodizzato*. L'alluminio anodizzato dovrà risultare conforme alle caratteristiche della seguente norma:

- UNI 10681:2010 - *Alluminio e leghe di alluminio - Caratteristiche generali degli strati di ossido anodico per uso decorativo e protettivo.*

Gli strati normalizzati di ossido anodico saranno designati in rapporto al trattamento delle superfici come da Appendice B della norma superiormente riportata e classificati sulla base del loro spessore medio minimo come da tabella 21.
Per manufatti richiedente particolare resistenza all'usura potrà venire richiesta l'ossidazione anodica a spessore; questa sarà caratterizzata da uno spessore superiore a 30 um (micron) ed avrà i requisiti di cui alla norma:

- UNI 7796:2010 - *Rivestimenti per ossidazione anodica dell alluminio e leghe di alluminio - Ossidazione anodica a spessore - Requisiti e istruzioni generali di controllo.*

Il materiale anodizzato dovrà essere accuratamente imballato e protetto dall'umidità, da fumi o da spruzzi acidi o alcalini. Il collaudo dell'ossido anodico, sarà sempre eseguito, ove possibile su pezzi smontati, per partite ben definite ed in conformità alle norme:

- UNI EN ISO 7599:2018 - *Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Specifiche generali per rivestimenti per ossidazione anodica sull'alluminio.*

Tabella 21

CLASSE	VALORE MEDIO Minimo in um (micron)	IMPIEGO
5	5	Per interni senza manipolazioni frequenti
10	10	Per interni
15	15	Per esterni
20	20	Per atmosfera urbana o marina aggressiva

17) *Il rame, l'alluminio* e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da usare devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda delle specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma o ne alteri la resistenza o la durata.

18) *Ghisa e prodotti in ghisa*. La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con lima e con lo scalpello, di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza, dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. I chiusini e le caditoie saranno in ghisa grigia o ghisa sferoidale secondo la norma UNI EN 1563:2018, realizzati secondo norme:

- UNI EN 124-1:2015 - *Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Parte 1: Definizioni, classificazione, principi generali di progettazione, requisiti di prestazione e metodi di prova.*
- UNI EN 124-2:2015 - *Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Parte 2: Dispositivi di coronamento e chiusura fatti in ghisa.*
- UNI EN 124-3:2015 - *Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Parte 3: Dispositivi di coronamento e chiusura fatti in acciaio e lega di alluminio.*
- UNI EN 124-4:2015 - *Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Parte 4: Dispositivi di coronamento e chiusura fatti in calcestruzzo armato.*

di classe adeguata al luogo di utilizzo, in base al seguente schema:

Luogo di utilizzo	Classe	Portata
Per carichi elevati in aree speciali	E 600	60 t
Per strade a circolazione normale	D 400	40 t
Per banchine e parcheggi con presenza di veicoli pesanti	C 250	25 t
Per marciapiedi e parcheggi autovetture	B 125	12,5 t

La ghisa si diversifica secondo le norme UNI in:

a) *Ghisa malleabile per getti.*
Dovrà rispondere alle prescrizioni della seguente norma di unificazione:
UNI EN 1562:2012 - *Fonderia - Getti di ghisa malleabile.*

b) *Ghisa a grafite sferoidale per getti.*
Dovrà rispondere alle prescrizioni della seguente norma di unificazione:
UNI EN 1563:2012 - *Fonderia - Getti di ghisa a grafite sferoidale.*

19) *Prodotti grigliati elettrosaldati e/o pressati*. Potranno essere costituiti da pannelli per piani di calpestio o carrabili o da gradini per scale e rampe e dovranno rispondere per requisiti, metodi di prova, campionamento e criteri di accettazione, alla normativa della serie sotto indicata:

- UNI 11002-1:2009 - *Pannelli e gradini di grigliato elettrosaldato e/o pressato - Parte 1: Terminologia, tolleranze, requisiti e metodi di prova per pannelli per applicazioni in piani di calpestio e carrabili.*

- UNI 11002-2:2009 - *Pannelli e gradini di grigliato elettrosaldato e/o pressato - Parte 2: Terminologia, tolleranze, requisiti e metodi di prova per gradini.*

20) <u>Zinco</u>. Lo zinco dovrà corrispondere per qualità e prescrizioni alla norma:

- UNI EN 1179:2005 - *Zinco e leghe di zinco - Zinco primario.*

Per rivestimenti si rimanda alla norma:

- UNI EN ISO 1461:2009 *articoli* - *Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e di acciaio - Specificazioni e metodi di prova.*

21) <u>Normativa antincendio per serramenti</u>.

- UNI EN 1634-1:2018 - *Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro accessori costruttivi - Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusura e finestre apribili.*

22) <u>Lamiere zincate con procedimento continuo a caldo</u>.

Salvo diversa prescrizione, per tutti i manufatti previsti in lamiera zincata quali coperture, rivestimenti, infissi, serrande, grondaie, converse, serbatoi d'acqua, ecc. dovrà essere impiegata lamiera trattata secondo il procedimento di zincatura in continuo, consentendo lo stesso, che prevede tra l'altro la preventiva normalizzazione dell'acciaio ed un'accurata preparazione delle superfici, di ottenere una perfetta aderenza dello zinco all'acciaio di base e la formazione di uno strato ferro-zinco molto sottile ed uniforme.
La zincatura Z 450 sarà tassativamente prevista/prescritta per le lamiere destinate alla costruzione di serbatoi d'acqua o da impiegarsi in ambienti aggressivi. In nessun caso la fornitura potrà prevedere manufatti con grado di zincatura $\leq$ Z 140.

TIPO DI RIVESTIMENTO	Massa complessiva di zinco sulle due superfici (g/m²)	
	Media di 3 determinazioni (minimo)	Singole determinazioni (minimo)
Z 600	600	510
Z 450	450	385
Z 350	350	300
Z 275	275	235
Z 225	225	195
Z 200	200	170
Z 140	140	120
Z 100	100	85
Si fa riferimento alla tabella della norma UNI EN 10346:2015		

11) Sigillanti ed adesivi.

<u>*Per i sigillanti:*</u>

si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.
Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

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

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme:

- UNI EN ISO 11600:2011 - *Edilizia - Prodotti per giunti - Classificazione e requisiti per i sigillanti*

e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione Lavori.

Per adesivi:

si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso. Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per i diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.). Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione Lavori.

12) Additivi

Gli additivi per calcestruzzi e malte sono sostanze chimiche che, aggiunte in piccole dosi agli impasti, hanno la capacità di modificarne le proprietà. L'appaltatore dovrà fornirli nei contenitori originali sigillati su cui dovranno essere indicate le quantità, la data di scadenza e le modalità d'uso ed avrà l'obbligo di miscelarli alle malte, nei rapporti prescritti, in presenza della D.L.. Sono classificati dalla norma:

- UNI EN 934-2:2012 - *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 2: Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura.*
- UNI 8146:2017 - *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi - Idoneità e relativi metodi di controllo.*

e da:

- D.M. 14/02/1992 - *"Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".*
- D.M. 17/01/2018 - *"Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»."*

I fluidificanti ed i superfluidificanti se utilizzati come "riduttori d'acqua" dovranno consentire una consistente riduzione del dosaggio d'acqua, mantenendo inalterata la lavorabilità dell'impasto, pari ai seguenti valori: fluidificanti su malta > 6%; fluidificanti su calcestruzzi >5%; superfluidificanti su malta > 10%; superfluidificanti su calcestruzzi > 10%.

13) Isolanti termo-acustici

Gli isolanti termo-acustici, qualsiasi sia la loro natura e l'utilizzo, dovranno possedere bassa conducibilità, secondo le norme UNI vigenti, risultare leggeri, stabili alle temperature, resistenti agli agenti atmosferici, incombustibili, chimicamente inerti, imputrescenti ed inattaccabili da microrganismi, insetti, o muffe,
Gli isolanti termici ottenuti per sintesi chimica di materie plastiche (polistirolo, poliuretano e poliestere espanso) sotto forma di lastre, blocchi e fogli (a celle chiuse o aperte) avranno le caratteristiche richieste dalle norme UNI specifiche.
Gli isolanti termici di tipo minerale (vermiculite, perlite, argilla espansa, fibre di vetro, lana di rocce e sughero) avranno le caratteristiche richieste dalle norme:

- UNI 5958:1985 - *Prodotti di fibre minerali per isolamento termico ed acustico. Termini e definizioni.*
- UNI 6262:1968 - *Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Feltri trapuntati. Tolleranze dimensionali e relative determinazioni.*
- UNI 6484:1969 - *Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Determinazione del diametro medio delle fibre mediante microscopio.*

- UNI 10522:1996 - *Prodotti di fibre minerali per isolamento termico e acustico. Fibre, feltri, pannelli e coppelle. Determinazione del contenuto di sostanze volatili.*
- UNI 6547:1985 - *Pannelli di fibre minerali per isolamento termico ed acustico. Determinazione del grado di flessibilità.*
- UNI EN 13964:2014 - *Controsoffitti - Requisiti e metodi di prova.*
- UNI EN ISO 10456:2008 - *Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto.*
- UNI EN 1603:2013 - *Isolanti termici per edilizia - Determinazione della stabilità dimensionale in condizioni costanti e normalizzate di laboratorio (temperatura 23 °C/umidità relativa 50%).*
- UNI EN 12087:2013 - *Isolanti termici per edilizia - Determinazione dell'assorbimento d'acqua a lungo termine: prova attraverso immersione.*

In ogni caso, qualsiasi sia il materiale utilizzato, l'Appaltatore dovrà eseguire l'isolamento seguendo esattamente le modalità di posa in opera consigliate dal produttore le prescrizioni degli elaboratori di progetto o della D.L..

L'Appaltatore, inoltre, sarà tenuto ad attuare l'isolamento nel rispetto della norma vigente ed in particolare della:

- Legge 9 gennaio 1991, n. 10 : *"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".*
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 6 giugno 2001, n. 380: *"Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia (Testo A)."*
- DECRETO LEGISLATIVO 19 agosto 2005, n. 192 e s.m.i. : *"Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia."*
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 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."*
- DECRETO INTERMINISTERIALE 26 giugno 2015 – *"Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici."*

Argilla espansa - Si presenta sotto forma di granulato, con grani a struttura interna cellulare chiusa e vetrificata, con una dura e resistente scorza esterna. In base alla normativa vigente, per granuli di argilla espansa e scisti calcinati di argilla espansa, si richiede:
- nel caso di argilla espansa: superficie a struttura prevalentemente chiusa, con esclusione di frazioni granulometriche ottenute per frantumazione successiva alla cottura;
- nel caso di scisti espansi: struttura non sfaldabile con esclusione di elementi frantumati come sopra indicato.

Ogni granulo, di colore bruno, deve avere forma rotondeggiante ed essere privo di materiali attivi, organici o combustibili; deve essere inattaccabile da acidi ed alcali concentrati, e deve conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura. I granuli devono galleggiare sull'acqua senza assorbirla.
Il peso specifico dell'argilla espansa è compreso tra i 350 ed i 530 kg/m³ a seconda della granulometria.

Lana di roccia - La lana di roccia è un silicato amorfo ricavato dalla roccia ed è un materiale molto versatile, utilizzato soprattutto nell'edilizia e per larga parte delle isolazioni navali. I cubi di lana di roccia sono molto usati nell'idroponica. Questo materiale ha la capacità d'essere: Isolante termico, Isolante acustico, Ignifugo ed altamente drenante. Queste proprietà sono dovute alla sua struttura macroscopica lanuginosa che attenua i rumori, ed inglobando grandi quantità d'aria isola dal calore, inoltre riesce a resistere a temperature molto alte.

Lana di vetro - La lana di vetro viene prodotta portando a fusione ad una temperatura compresa tra i 1.300-1.500 °C una miscela di vetro, nella maggior parte dei casi si tratta di vetro riciclato, e sabbia che successivamente viene convertita in fibre, con l'aggiunta di un legante che aumenta la coesione delle fibre stesse ottenute. Questa fibra viene quindi riscaldata a circa 200 °C e sottoposta a calandratura per conferirle ulteriore resistenza meccanica e stabilità. Infine la lana di vetro viene tagliata ricavandone rotoli o pannelli per azione di pressioni elevate. Questo materiale ha la capacità d'essere: Isolante termico, Isolante acustico, Fonoassorbente ed Incombustibile. Queste proprietà sono dovute alla sua struttura macroscopica

lanuginosa che attenua i rumori, ed inglobando grandi quantità d'aria isola dal calore, inoltre riesce a resistere a temperature molto alte, grazie alla sua elevata resistenza al calore.

Perlite espansa - Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 0 a 5 mm di diametro, completamente esente da polvere o da altre sostanze estranee e dovrà essere incombustibile ed imputrescibile. Il peso specifico apparente della perlite espansa è compreso tra i 60 ed i 120 kg/m³.

Polistirene espanso (polistirolo) - Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 2 a 6 mm di diametro, completamente esente da ogni sostanza estranea e dovrà essere inattaccabile da muffe, batteri, insetti e resistere all'invecchiamento. Il peso specifico apparente del polistirene espanso è compreso tra i 10 ed i 12 kg/m³ a seconda della granulometria.

Polistirene espanso estruso (XPS) - Si presenta sotto forma di lastre di varie dimensioni e spessori, di granuli compatti di densità variabile tra i 25–50 kg/m³. I granuli di polistirene vengono immessi in un estrusore a vite senza fine dove vengono fusi; si insuffla poi del gas in pressione, e il fuso esce nella forma voluta attraverso una trafila posta in testa all'estrusore. Prima dell'uscita dal ciclo produttivo, la differenza di pressione determina la schiumatura del gas dal polistirene. La densità che normalmente raggiunge in questo modo è di circa 35 kg/m^3 ma è possibile raggiungere densità sia inferiori sia maggiori (dai 25/28 kg/m^3, fino a circa 50 kg/m^3). L'espanso trova ampio uso nella produzione di imballaggi. Inoltre, essendo un isolante termico è molto usato in edilizia per l'isolamento degli edifici e nella realizzazione di pannellature *sandwich* isolanti o per il cosiddetto "isolamento a cappotto".

Polistirene espanso sintetizzato (EPS) - Si presenta sotto forma di lastre di varie dimensioni e spessori, di granuli compatti di densità variabile tra i 20–50 kg/m³. Le lastre si ottengono immergendo in acqua i granuli e aggiungendo all'acqua una quantità di pentano dal 2% all'8%. Quindi si comprime il tutto e il pentano (che è insolubile in acqua) si diffonde nei granuli. I granuli così trattati possono essere stoccati per qualche mese prima di subire l'espansione.
Per l'espansione i granuli vengono posti in una camera con una parete mobile che con vapore acqueo soffiato dentro a circa 120-130 °C si provoca il rammollimento della plastica e il successivo rigonfiamento dovuto all'ebollizione del pentano imprigionato nel polimero, ottenendo delle sferette di schiuma di polistirene. La temperatura del vapore viene quindi innalzata per fare fondere la superficie esterna delle sferette. In seguito la parete mobile della camera si sposta come in una pressa e sintetizza il monoblocco di pallini di EPS.

Poliuretano espanso (TPU) - Il poliuretano espanso si ottiene dalla miscelazione di due componenti che inizialmente si presentano allo stato liquido. Uno dei due componenti è costituito soltanto da isocianato, l'altro componente è costituito da una miscela di siliconi, catalizzatori, agenti espandenti ed altri eventuali additivi. L'aumento di volume del liquido in schiuma arriva a 30-40 volte.

Un sistema molto usato per l'applicazione del poliuretano espanso è quello "a spruzzo. Si distingue in schiume flessibili utilizzate soprattutto per produrre materassi e imbottiture per l'arredamento e per l'auto. Si presentano in apposite bombolette spray sotto forma liquida,ma dopo 2-3 ore dal suo spruzzo mantengono la forma solida e triplicano il loro volume al fine di coprire eventuali fessure. Esistono schiume speciali e ignifughe che permettono il fissagio di coralli di tubi del camino e porte antincendio.

La loro produzione si può ottenere con due tecnologie differenti: per colata o per stampaggio. Nella prima, i vari componenti della reazione vengono colati, in continuo, su un nastro trasportatore (di larghezza circa 2 metri) ottenendo un "blocco continuo" di altezza circa 1 metro che, a fine reazione, (circa 180 secondi) può essere tagliato in spezzoni di lunghezza voluta. Essi dopo maturazione (circa 24-48 ore) possono essere tagliati in lastre e fogli dello spessore richiesto, secondo gli ordini di vendita. Con la tecnologia dello stampaggio: colatura (a bassa pressione) o iniezione (ad alta pressione) in uno stampo, è possibile ottenere imbottiture preformate già pronte per l'utilizzo, senza bisogno di taglio o sagomatura. Questo è il caso delle imbottiture dei sedili e schienali destinati principalmente al settore auto ed in minor misura per l'arredamento che impiega, principalmente, schiume tagliate dal blocco continuo.

Invece, le schiume rigide leggere sono largamente utilizzate per produrre lastre di materiale termoisolante, spesso vengono iniettati direttamente nel corpo di scambiatori di calore, boiler, nelle strutture dei frigoriferi e nel confezionamento di pannelli isolanti per l'edilizia. Schiume poliuretaniche ad alta densità vengono spesso adoperate per produrre parti strutturali di grandi dimensioni. Le schiume rigide leggere sono utilizzate per produrre lastre di materiale termoisolante. Il poliuretano espanso rigido ha una resistenza a compressione che varia in base alla densità soprattutto da 1 kg/cm² per il tipo da 20 kg/m³, fino a 6 kg/cm² per il tipo da 60 kg/m³.

Vermiculite espansa - Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 0 a 12 mm di diametro, completamente esente da ogni tipo d'impurità e dovrà essere incombustibile ed imputrescibile. Il peso specifico apparente della vermiculite espansa è compreso tra i 70 ed i 110 kg/m³ a seconda della granulometria.

14) Prodotti per pareti e controsoffittature interne

Le lastre continue o i pannelli modulari sono per la maggior parte composte da gesso (principale materia prima), rivestimento in cartone ed ulteriori additivi di origine naturale. Tale composizione permette un' ottima regolazione dell'umidità interna degli ambienti, in quanto in situazione di elevata umidità ne permette l'assorbimento, ed in caso di scarsa umidità permette il rilascio dell'umidità precedentemente assorbita. Tale caratteristica garantisce ambienti interni salubri e privi di muffe da condensa.

I prodotti utilizzati devono essere certificati secondo il requisito prestazionale indicato dal regolamento Europeo UE 305/2011, con particolare attenzione all'allegato I comma 3 (igiene, salute e ambiente): " *le opere di costruzione devono essere concepite e realizzate in modo da non rappresentare, durante il loro intero ciclo di vita, una minaccia per l'igiene o la salute e la sicurezza dei lavoratori, degli occupanti o dei vicini e da non esercitare un impatto eccessivo, per tutto il loro ciclo di vita, sulla qualità dell'ambiente o sul clima, durante la loro costruzione, uso e demolizioni, in particolare a causa di uno di questi eventi:*

a) sviluppo di gas tossici;

b) emissione di sostanze pericolose, composti organici volatili (VOC), gas effetto serra o particolato pericoloso nell'aria interna ed esterna.

I prodotti a base di cartongesso, blocchi di gesso e laterogesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in loro mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze ± 0,5 mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura e prove di laboratorio che dimostrano la non emissione di sostanze pericolose e nocive per l'uomo e l'ambiente ed alla riduzione a zero della concentrazione di formaldeide nell'aria. Nel caso di contestazione, la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati, la posa in opera sono quelle indicate nelle norme:

- UNI 11424:2015 - *"Gessi - Sistemi costruttivi non portanti di lastre di gesso rivestito (cartongesso) su orditure metalliche - Posa in opera".*
- UNI EN 520:2009 - *"Lastre di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova"* e presentare idonea tipologia e adeguato spessore in funzione delle esigenze progettuali (comportamento al fuoco, isolamento acustico, resistenza all'umidità, caratteristiche meccaniche, ecc.).
- UNI EN 14195:2015 - *"Componenti di intelaiature metalliche per sistemi a pannelli di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova"* e presentare idonea sezione e adeguato spessore in funzione del sistema da realizzare.
- UNI EN 14566:2009 - *"Elementi di collegamento meccanici per sistemi a pannelli di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova"* e presentare idonee caratteristiche in funzione del campo di applicazione - gli elementi di ancoraggio, gli elementi di sospensione per controsoffitti e i ganci- i materiali per la stuccatura, quali i nastri di armatura, i nastri paraspigoli e gli stucchi - i materiali per la finitura.
- UNI EN 13501-1:2009 - *Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco*
- UNI EN 14190:2014 - *Prodotti di trasformazione secondaria di lastre di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova.*
- UNI EN 13964:2014 - *Controsoffitti - Requisiti e metodi di prova.*
- UNI EN 1603:2013 - *Isolanti termici per edilizia - Determinazione della stabilità dimensionale in condizioni costanti e normalizzate di laboratorio (temperatura 23 °C/umidità relativa 50%).*

15) Infissi

Si intendono per infissi gli elementi edilizi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.
Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e apribili (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono a loro volta in porte, finestre e schermi.
Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionari in caso di dubbio si fa riferimento alle norme:

- UNI 8369-1:1988 - *Edilizia. Chiusure verticali. Classificazione e terminologia.*

- UNI 8369-2:1987 - *Edilizia. Pareti perimetrali verticali. Classificazione e terminologia.*
- UNI EN 12519:2005 - *Finestre e porte pedonali - Terminologia.*
- UNI EN 12207:2017 - *Finestre e porte - Permeabilità all'aria – Classificazione.*
- UNI EN 12208:2000 - *Finestre e porte - Tenuta all'acqua – Classificazione.*
- UNI EN 12210:2016 - *Finestre e porte - Resistenza al carico del vento – Classificazione.*
- UNI EN 12211:2016 - *Finestre e porte - Resistenza al carico del vento - Metodo di prova.*
- UNI EN 1026:2016 - *Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Metodo di prova.*
- UNI EN 1027:2016 - *Finestre e porte - Tenuta all'acqua - Metodo di prova.*
- UNI EN ISO 10077-1:2018 - *Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità.*
- UNI EN ISO 10077-2:2018 - *Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 2: Metodo numerico per i telai.*
- UNI EN 1627:2011 - *Porte pedonali, finestre, facciate continue, inferriate e chiusure oscillanti - Resistenza all'effrazione - Requisiti e classificazione.*
- UNI EN 1630:2016 - *Porte pedonali, finestre, facciate continue, inferiate e chiusure oscuranti - Resistenza all'effrazione - Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'azione manuale di effrazione.*
- UNI EN 573-3:2013 - *Alluminio e leghe di alluminio - Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati - Parte 3: Composizione chimica e forma dei prodotti.*
- UNI EN 755-2:2016 - *Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 2: Caratteristiche meccaniche.*
- UNI EN 755-8:2016 - *Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 8:Tubi estrusi con filiera a ponte, tolleranze dimensionali e di forma.*
- UNI EN 755-4:2008 - *Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 4:Barre quadre, tolleranze dimensionali e di forma.*
- UNI EN 755-6:2008 - *Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 6: Barre esagonali, tolleranze dimensionali e di forma.*
- UNI EN 755-7:2016 - *Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 7: Tubi senza saldatura, tolleranze dimensionali e di forma.*
- UNI EN 755-9:2016 - *Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 9: Profilati, tolleranze dimensionali e di forma.*
- UNI EN 755-5:2008 - *Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 5: Barre rettangolari, tolleranze dimensionali e di forma.*
- UNI EN 755-3:2008 - *Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 3: Barre tonde, tolleranze dimensionali e di forma.*
- UNI EN ISO 1163-1:2002 - *Materie plastiche - Materiali per estrusione e stampaggio di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Sistema di designazione e base per specifiche.*
- UNI EN ISO 1163-2:2002 - *Materie plastiche - Materiali per estrusione e stampaggio di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Preparazione delle provette e determinazione delle proprietà.*

Accessori:

- UNI EN 1158:2003 - *Accessori per serramenti - Dispositivi per il coordinamento della sequenza di chiusura delle porte - Requisiti e metodi di prova.*
- UNI EN 179:2008 - *Accessori per serramenti - Dispositivi per uscite di emergenza azionati mediante maniglia a leva o piastra a spinta per l'utilizzo sulle vie di fuga - Requisiti e metodi di prova.*
- UNI EN 1935:2004 - *Accessori per serramenti - Cerniere ad asse singolo - Requisiti e metodi di prova.*

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono sviluppate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.
Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

I serramenti e le schermature in loro contenute (vetri o altro materiale) dovranno corrispondere come previsto da:

a) dalla tabella 4a dell'allegato C del Decreto Legislativo 19/08/2005 n. 192 modificato dal Decreto Legislativo 29/12/2006 n. 311;
b) dal D.M. 26/10/2010;
c) dal D.M. 25/07/2011;
d) dal D.M. 26/06/2015 (Ministero dello Sviluppo Economico) : Appendice A - Allegato 1, Capitolo 3 – Tabella 4

Nello specifico il valore di trasmittanza termica U delle chiusure tecniche trasparenti e opache (vetri) e dei cassonetti, comprensive degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati, **in zona climatica E**, deve essere:

1) non superiore a 1,30 U (W/m²K) in realizzazione dal 1 gennaio 2019 rientrando nel limite normativamente previsto;

a) Luci fisse

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantirne la tenuta all'aria, all'acqua e alla resistenza al vento. Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.
Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.
Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti luci fisse ed apribili mediante i criteri seguenti:

a) mediante controllo dei materiali costituenti il sistema telaio-vetro-elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti in particolare trattamenti protettivi di legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.

b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc.; di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.

b) Serramenti interni ed esterni

I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto e da quanto riportato nel relativo articolo di Elenco Prezzi Unitari.
In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire per la parte di loro spettanza al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.;
lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

a) il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

b) il Direttore dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione Lavori.

L'attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

NORME COSTRUTTIVE SPECIFICHE DEL SERRAMENTO RICHIESTO:

SERRAMENTO IN ALLUMINIO A TAGLIO TERMICO

Struttura:

Serramento ad ante- anta/ribalta-wasistas

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio estrusa: lega EN AW-6060 (UNI EN 573-3:2013 e UNI EN 755-2:2016).
La larghezza minima del telaio fisso sarà di 72 mm, come l'anta complanare sia all'esterno che all'interno di porte e finestre, mentre l'anta a sormonto di finestre (all'interno) misurerà minimo 82 mm, mentre delle porte misurerà minimo 72 mm.
Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate.
Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T etc.) saranno alte minimo 22 mm.
Le pareti in vista, interne ed esterne, dei profili avranno spessore nominale di 2 mm con una tolleranza di ± 0,2mm. Dovrà essere possibile realizzare se necessario, finiture e colori diversi sui profili interni ed esterni.
Il peso del profilato teorico potrà variare in relazione alle tolleranze dimensionali e di spessore regolate dalla norma UNI EN 755-9:2016.

TENUTA ALL'ACQUA:	classe 9A	- secondo UNI EN 12208:2000 e UNI EN 1027:2016;
PERMEABILITA' ALL'ARIA:	classe 4	- secondo UNI EN 12207:2017 e UNI EN 1026:2016;
RESISTENZA AI CARICHI DEL VENTO:	classe C5	- secondo UNI EN 12210:2016 e UNI EN 12211:2016.

.

Serramento scorrevole

Gli infissi saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio senza/con taglio termico.
L'assemblaggio dei profili di anta e telaio sarà realizzato a 90°.
Il labirinto centrale sarà realizzato senza profili di riporto e avrà ampia distanza tra le ante in modo da consentire una corretta funzionalità dell'infisso (apertura e chiusura).
La larghezza minima del telaio fisso sarà non meno di 73 mm. per la versione con due rotaie e 120 mm. per quella con tre rotaie. Mentre il telaio apribile non meno di 34 mm. Sul profilo di rotaia saranno previste guide di scorrimento realizzate in poliammide in modo da evitare danneggiamenti dovuti all'usura nella movimentazione delle ante e, nel caso di porte, al passaggio di cose e/o persone.

Isolamento termico

Serramento in genere

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide) garantendo un valore del limite di trasmittanza non superiore a quanto prescritto dal D.M. 26/06/2015 (Ministero dello Sviluppo Economico) : Appendice A - Allegato 1, Capitolo 3 – Tabella 4
I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto. I listelli isolanti dovranno avere una larghezza minima di 17,5 mm per i profili delle porte e 27,5 mm per i telai fissi e le ante finestre.

Serramento scorrevole

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide) garantendo un valore di trasmittanza non superiore a 1,4 U (W/m²K) come da tabella 4 dell'allegato C del Decreto Legislativo 19/08/2005 n. 192 modificato dal Decreto Legislativo 29/12/2006 n. 311, D.M. 26/06/2015. Il sistema permetterà di realizzare elementi con sopra e sottoluce in accoppiamento con altra tipologia di serramento.

Drenaggio e ventilazione

Serramento in genere

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre. I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofili interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione.
I semiprofili esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili).
Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovranno essere eseguiti attraverso la zona di isolamento ma attraverso il tubolare esterno. Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie (con cappetta copri

lavorazione), che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate di membrana. Tipo di tenuta aria-acqua dovrà essere del tipo a giunto aperto (finestre e porte balcone); doppia guarnizione in battuta per le porte d'ingresso.

Serramento scorrevole
L'evacuazione dell'acqua piovana, raccolta nella rotaia di scorrimento inferiore, avverrà attraverso camere tubolari con l'ausilio di apposite conchiglie (con cappetta copri lavorazione) che eviteranno il riflusso. Le guarnizioni di tenuta aria-acqua saranno del tipo a spazzola.

Accessori per serramenti in alluminio ed in pvc
Serramento in genere
Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette in alluminio estruso monopezzo con metodo a spinare o cianfrinare, dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla. L'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario. Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura in acciaio inox da montare dopo l'assemblaggio delle giunzioni. Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti. Le giunzioni sia angolari che a T dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti per evitare deformazione. I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche. I sistemi di movimentazione e chiusura, originali del sistema, dovranno essere scelti in base alle dimensioni e al peso dell'anta.

Serramento scorrevole
Le giunzioni traverso-montante delle ante, saranno ottenute mediante squadrette in alluminio estruso monopezzo fissate con spinatura e cianfrinatura, aventi anche la funzione di tappo paracolpi, sulle quali saranno ricavati gli alloggiamenti dei carrelli fissati tramite agganci in nylon.
Accessori di movimentazione
La scelta delle apparecchiature base e dei componenti supplementari necessari, deve essere eseguita in funzione delle dimensioni, pesi e tipo di utenza, nel rispetto delle indicazioni riportate nella documentazione tecnica del produttore del sistema.
Le apparecchiature devono essere quelle originali del sistema.
Sormonto - Apertura a wasistas con maniglia
La chiusura/apertura degli apribili a wasistas verrà realizzata con maniglia a cremonese. Il tipo ed il numero delle cerniere e la distribuzione dei punti di chiusura sul perimetro dovranno essere conformi a quanto previsto dalle tabelle di dimensionamento del produttore del sistema in funzione del peso, della dimensione dell'anta e della spinta del vento. I bracci limitatori di apertura, n. 2 per anta apribile, saranno metallici e sganciabili per consentire la pulizia dei tamponamenti dall'interno. I punti di chiusura saranno realizzati con rullini metallici ed incontri metallici regolabili.

Sormonto - Apertura ad anta ribalta con Maniglia a cremonese
Le apparecchiature saranno dotate della sicurezza contro l'errata manovra posta nell'angolo superiore dal lato maniglia lontano da possibili eventuali manomissioni, allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta. I compassi in acciaio inossidabile saranno collegati rigidamente alla cerniera superiore e saranno inoltre dotati di sicurezza contro la chiusura accidentale.
Gli stessi saranno fissati sull'anta a mezzo di due punzoni filettati, che foreranno la parete tubolare del profilo.
Le parti in movimento dell'apparecchiatura saranno dotate di mollette in nylon antivibrazione. Eventuali chiusure supplementari dovranno essere scelte in conformità a quanto previsto dalle tabelle di dimensionamento del produttore del sistema in funzione del peso delle dimensioni e della spinta del vento. La maniglia con meccanismo a cremonese sarà strutturata in rapporto delle dimensioni del serramento in conformità alle tabelle di dimensionamento del produttore del sistema in funzione del peso, delle dimensioni delle ante e della spinta del vento.

Porta 1 anta - Cerniere Cilindriche
Le porte saranno provviste di cerniere in alluminio cilindriche con le ali di fissaggio a scomparsa all'interno della camera telaio anta. Il fissaggio avverrà su contropiastre in alluminio, inserite nei tubolari dei profili.
Le cerniere dovranno essere dotate di dispositivo che dovrà consentire la regolazione delle ante in altezza e lateralmente ad anta montata. Il numero delle cerniere dovrà essere conforme alle indicazioni riportate nelle tabelle di dimensionamento, in funzione delle dimensioni e del peso, dal produttore del sistema.

Porta/finestra 1 anta - Cerniere maggiorate a tre ali esterne
Le porte saranno provviste di cerniere in alluminio a tre ali esterne maggiorate con fissaggio interno con contro piastra in acciaio inox e viti in acciaio M8; corpo in alluminio estruso; perno in acciaio inox; contropiastra in acciaio inox; boccola in nylon caricato con fibra di vetro. Le cerniere devono essere dotate di regolazione verticale ed orizzontale per registrare correttamente il serramento. Il montaggio e lo smontaggio delle cerniere deve avvenire solo dalla parte interna del profilo o comunque le viti di fissaggio devono essere protette da carter non rimovibile se non con l'anta aperta.

Per le porte, le cerniere non devono essere meno di tre per anta e devono essere dimensionate in base al peso del profilo del serramento e del vetro che deve essere inserito.
Per le finestre, le cerniere non devono essere meno di due per anta e devono essere dimensionate in base al peso del profilo del serramento e del vetro che deve essere inserito.
Indipendentemente da quanto detto sui pesi, la portata minima delle cerniere per le porte non deve essere inferiore a 150 kg per coppia di cerniere.

Porta 2 ante - Cerniere maggiorate a tre ali esterne
Le porte saranno provviste di cerniere in alluminio a tre ali esterne maggiorate con fissaggio interno con contro piastra in acciaio inox e viti in acciaio M8; corpo in alluminio estruso; perno in acciaio inox; contropiastra in acciaio inox; boccola in nylon caricato con fibra di vetro. Le cerniere devono essere dotate di regolazione verticale ed orizzontale per registrare correttamente il serramento. Il montaggio e lo smontaggio delle cerniere deve avvenire solo dalla parte interna del profilo o comunque le viti di fissaggio devono essere protette da carter non rimovibile se non con l'anta aperta.
Per le porte, le cerniere non devono essere meno di tre per anta e devono essere dimensionate in base al peso del profilo del serramento e del vetro che deve essere inserito.
Per le finestre, le cerniere non devono essere meno di due per anta e devono essere dimensionate in base al peso del profilo del serramento e del vetro che deve essere inserito.
Indipendentemente da quanto detto sui pesi, la portata minima delle cerniere per le porte non deve essere inferiore a 150 kg per coppia di cerniere.

Porta/finestre 2 ante - Cerniere Cilindriche
Le porte saranno provviste di cerniere in alluminio cilindriche con le ali di fissaggio a scomparsa all'interno della camera telaio anta. Il fissaggio avverrà su contropiastre in alluminio, inserite nei tubolari dei profili.
Le cerniere dovranno essere dotate di dispositivo che dovrà consentire la regolazione delle ante in altezza e lateralmente ad anta montata. Il numero delle cerniere dovrà essere conforme alle indicazioni riportate nelle tabelle di dimensionamento, in funzione delle dimensioni e del peso, dal produttore del sistema.

Sormonto - Apertura ad 1 anta con maniglia cremonese.
La chiusura degli apribili ad anta sarà realizzata con maniglia a cremonese che comanda chiusure a dito metalliche dotate di mollette in nylon antivibrazione. Il tipo ed il numero delle cerniere, eventuali punti di chiusura supplementari come l'eventuale chiusura dell'anta di servizio dovranno essere scelte in conformità alle tabelle di dimensionamento del produttore del sistema in funzione del peso, delle dimensioni delle ante e della spinta del vento. I punti di chiusura supplementari dovranno essere realizzati con rullini metallici ed incontri regolabili metallici.

Sormonto - Apertura ad anta ribalta con maniglia cremonese
Le apparecchiature saranno dotate della sicurezza contro l'errata manovra posta nell'angolo superiore dal lato maniglia lontano da possibili eventuali manomissioni, allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta. I compassi in acciaio inossidabile saranno collegati rigidamente alla cerniera superiore e saranno inoltre dotati di sicurezza contro la chiusura accidentale.
Gli stessi saranno fissati sull'anta a mezzo di due punzoni filettati, che foreranno la parete tubolare del profilo. Le parti in movimento dell'apparecchiatura saranno dotate di mollette in nylon antivibrazione.
Eventuali chiusure supplementari dovranno essere scelte in conformità a quanto previsto dalle tabelle di dimensionamento del produttore del sistema in funzione del peso delle dimensioni e della spinta del vento. La maniglia sarà del tipo a cremonese.

Sormonto - Serramento scorrevole
I carrelli di scorrimento saranno a tandem ad asta oscillante così da assicurare l'equa ripartizione del carico su ciascuna ruota; l'anello esterno delle ruote sarà in materiale antifrizione e antiusura. I carrelli potranno essere sostituiti senza smontare il traverso dell'anta. I sistemi di movimentazione e chiusura saranno scelti in funzione delle dimensioni (base e altezza) e al peso dell'elemento, seguendo le prescrizioni della documentazione tecnica del produttore.
Tutti gli accessori, apparecchiature, guarnizioni, listelli isolanti e gli altri componenti necessari per la costruzione dei manufatti saranno specifici del sistema ed identificabili con il marchio del produttore. La chiusura dell'anta principale sarà realizzata con una maniglia a cremonese che comanderà tramite idonea asta di chiusura i punti di chiusura metallici. L'attacco della maniglia sarà dotato di un dispositivo contro l'errata manovra che, ad anta aperta, impedirà alla maniglia di ritornare in posizione di chiusura (leva verticale) evitando possibili danneggiamenti dei componenti dell'apparecchiatura in fase di chiusura. La chiusura dell'anta di servizio verrà realizzata con un chiusino e relativo incontro.

Guarnizioni e sigillanti

Serramento in genere

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanica a 2 componenti di marca primaria. Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.
La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 3 o 4 mm dal telaio metallico. La guarnizione complementare di tenuta, anch'essa in elastomero (EPDM), adotterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a giunto aperto).
dovrà essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta su un'aletta dell'anta facente parte del listello isolante per la protezione totale dei semiprofili interni. La continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa. In alternativa potranno essere previsti telai vulcanizzati. Anche nelle porte le guarnizioni di battuta saranno in elastomero (EPDM) e formeranno una doppia barriera nel caso di ante complanari, tripla invece nel caso di ante a sormonto.

Serramento scorrevole

La guarnizione cingivetro, a profilo unico, sarà in elastomero (EPDM).
In alternativa sarà possibile applicare la doppia guarnizione cingivetro interna ed esterna in EPDM; in questo caso bisognerà utilizzare, per il montaggio dei tamponamenti, gli appositi distanziali da applicare sui quattro lati. Le guarnizioni complementari di tenuta saranno costituite da una doppia barriera di spazzolini in lana sintetica idrorepellente ad alta densità, integrati al centro da una pinna flessibile in polipropilene facente corpo unico con la lana stessa.
Gli spazzolini del montante centrale lavoreranno su di una superficie rialzata in modo da non toccare i traversi in fase di apertura e di chiusura dell'anta, riducendo così l'attrito ed evitando danneggiamenti alla finitura superficiale. Spazzole di tenuta verranno poste, inoltre, nel traverso inferiore e in quello superiore in corrispondenza del nodo centrale; tali spazzole saranno provviste di apposite scanalature per una corretta sigillatura sul profilo.
Le giunzioni dei traversi ai montanti del telaio fisso avverranno mediante speciali guarnizioni di testa in PVC morbido che consentiranno, data la loro particolare conformazione. la corretta sigillatura delle giunzioni.

Vetraggio

Serramenti in genere

I profili di fermavetro garantiranno un inserimento minimo del vetro di almeno 20 mm.
I profili di fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente. I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione. I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.
Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice.
Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm. ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.

16) Prodotti di vetro

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.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

Il direttore dei lavori ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
I prodotti vetrari immessi sul mercato devono essere corredati di marcatura CE e le loro caratteristiche prestazionali e di durabilità sono garantite dal produttore, che si assume la responsabilità della loro conformità alla Dichiarazione di Prestazione.
Il vetro deve essere fornito corredato di marcatura CE e deve essere resa disponibile la Dichiarazione di Prestazione – DoP - che ne specifica la resistenza ai differenziali di temperatura.
Se poi sono marchiati anche CSICERT UNI, ciò significa che sono stati sottoposti ad un controllo ulteriore, più efficace e severo, e che in tale procedura interviene anche un ente esterno sulla base di Regolamenti CSI specifici di prodotto.

DEFINIZIONI

- Coating: rivestimento superficiale applicato sulle lastre con funzioni di controllo energetico, nel documento chiamato anche deposito;
- Dichiarazione di Prestazione (DoP): Dichiarazione delle caratteristiche prestazionali, documento obbligatoriamente emesso dal produttore delle vetrate, ai sensi del Regolamento (UE) N. 305/2011;
- Intercalare: polimero plastico in fogli o resina, interposto tra le lastre per la produzione del vetro stratificato di sicurezza;
- NTC: Nuove Norme Tecniche delle Costruzioni, ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018;
- Progettista: tecnico o gruppo di tecnici incaricati della progettazione dell'opera, così come definita dal D. Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 e s.m.i. dal D.P.R. 207/2010;
- Progettista del kit: tecnico incaricato della progettazione di uno specifico insieme di elementi (es. progetto del serramento);
- Progettista della vetrata: tecnico incaricato della progettazione riferita ad uno specifico prodotto (es. progetto di una vetrata per un'applicazione specifica);
- Lastra asimmetrica: lastra stratificata composta da due o più vetri di diverso spessore e/o tipologia disposti in modo non simmetrico;
- Vetrata isolante asimmetrica: vetrata isolante composta da lastre esterne di diverso spessore, tipologia e/o composizione.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

In tema di sicurezza, le norme di riferimento cui tutti gli edifici (fra cui, ovviamente, anche quelli scolastici) devono essere conformi, sono:

- il Decreto del Ministero dell'Interno 26 agosto 1992, riguardante le norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica;
- D.P.R. 26 agosto 1993 n. 412 (G.U. n. 96 del 14/10/1993 decreto attuativo della Legge 10/91);
- Le prestazioni di termoisolamento sono determinate dalla composizione e dalle caratteristiche delle vetrate isolanti (disciplinate dalle norme EN 1279, 1-6);
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997, attuativo della Legge quadro n. 447 del 26 ottobre 1995, fissa i requisiti di fonoisolamento relativi all'involucro;
- il Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 22 gennaio 2008, n. 37, recante disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso;
- il D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., che costituisce il Testo Unico della sicurezza sul lavoro;
- D.M. 26/06/2015 (Ministero dello Sviluppo Economico) : Appendice A - Allegato 1, Capitolo 3 – Tabella 4;
- DECRETO MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI 17 gennaio 2018 – *"Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»."* (G.U. Serie Generale n. 42 del 20.02.2018 – Suppl. Ordinario n. 8);
- REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO DEL 9 MARZO 2011.

Normativa UNI, con particolare attenzione alle norme:

- UNI EN 356:2002 - *Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza - Prove e classificazione di resistenza contro l'attacco manuale.* (rivolta agli urti di pietre, colpi di mazza e/o di ascia, dovuti ad atti vandalici o tentativi di effrazione).
- UNI EN 12600:2004 - *Vetro per edilizia - Prova del pendolo - Metodo della prova di impatto e classificazione per il vetro piano.* (rivolta agli urti dovuti all'impatto di una persona).
- UNI 7697:2015 - *Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie.*

TIPOLOGIE DI VETRO

1. *Vetri piani grezzi*

I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma

- UNI EN 572-5:2012 - *Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico - Parte 5: Vetro stampato.*

che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

2. *Vetri piani lucidi*

I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma:

- UNI EN 572-4:2012 - *Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico - Parte 4: Vetro tirato.*

che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

3. *Vetri piani trasparenti*

I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma

- UNI EN 572-2:2012 - *Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico - Parte 2: Vetro float.*

che considera anche la modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

4. *Il vetro stratificato acustico di sicurezza*

Il vetro stratificato di sicurezza composto con intercalari plastici specifici risponde in modo ottimale anche alle prestazioni richieste in materia di isolamento acustico.

5. *Il vetro stratificato di sicurezza resistente al fuoco*

Talune composizioni di vetri stratificati di sicurezza hanno anche caratteristiche di resistenza al fuoco.

I vetri resistenti al fuoco sono progettati per rispondere a tre differenti prestazioni:

- E: Ermeticità o tenuta: attitudine di un elemento ad offrire resistenza al passaggio delle fiamme e dei gas caldi al lato non esposto al fuoco, impedendo la combustione di elementi vicini a tale superficie;
- W: Resistenza all'irraggiamento: attitudine di un elemento a resistere ad un incendio agente su una sola faccia, limitando entro una specifica soglia la trasmissione di calore per irraggiamento, sia alla superficie non esposta al fuoco sia ad altri materiali ad essa adiacenti;
- I: Isolamento: attitudine di un elemento a sopportare l'esposizione ad un incendio agente su un solo lato, impedendo la propagazione per conduzione al lato protetto, evitando la combustione di materiali ad esso adiacenti e proteggendo le persone in prossimità.

Per ottenere la classificazione di resistenza al fuoco in base al D.M. 16 febbraio 2007, i prodotti devono soddisfare le condizioni di esposizione, i criteri prestazionali e le procedure di classificazione previste dalla norma UNI EN 13501: 2009-2016.

Per i prodotti vetrati sono quindi previste tre diverse classi di resistenza al fuoco in base alle prestazioni garantite:

- E;
- EI (mantenimento della temperatura media superficiale del lato non esposto < 140°C e con punte massime locali < 180°C);
- EW (mantenimento della radiazione al di sotto di 15 W/m² a 1 m di distanza).

In base alla prestazione, vi sono prodotti che resistono 30' – 60' – 90' – 120'.

I produttori sono in condizione di fornire i vetri richiesti e le relative certificazioni prestazionali.

6. *Vetri piani temprati*

I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma

- UNI EN 12150-1:2015 - *Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodo-calcico di sicurezza temprato termicamente – Parte 1: Definizione e descrizione.*

che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

7. *Vetri piani temprati di sicurezza*

Si definisce vetro temprato di sicurezza la lastra sottoposta ad uno specifico trattamento termico che ne aumenta le caratteristiche di resistenza, meccanica e termica, e ne caratterizza la modalità di rottura.

Il vetro temprato di sicurezza, le cui caratteristiche di frammentazione sono definite dalla norma

- UNI EN 12150-1:2015 - *Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodo-calcico di sicurezza temprato termicamente – Parte 1: Definizione e descrizione.*

si rompe in numerosi frammenti con bordi generalmente arrotondati e di ridotte dimensioni e deve essere marcato in modo permanente, recando il numero di questa norma.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

In caso di vetro sottoposto ad HST, la Dichiarazione di Prestazione dovrà recare il numero di questa norma, numero che dovrà essere riportato in modo permanente anche sul vetro stesso.

Al paragrafo seguente sono esposti i casi in cui l'utilizzo di un prodotto temprato di sicurezza sottoposto a HST è obbligatorio.

Va anche evitato il problema della caduta di frammenti che si verifica in caso di rottura del vetro temprato termicamente; la norma, in funzione del tipo di montaggio e della posizione delle lastre, indica quando un prodotto temprato debba essere sottoposto al trattamento HST.

8. *Vetrocamera*

I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, con interposizione di un distanziatore realizzato tramite la coestrusione di acciaio inossidabile e polipropilene o in fibra di vetro, saldato ai due vetri con colla liquida ad alta temperatura in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre e del distanziatore saranno quelle indicate negli elaborati progettuali (grafici e descrittivi) costituenti il progetto definitivo od esecutivo.

Per le altre caratteristiche valgono le norme

- UNI EN 1279-1:2004 - *Vetro per edilizia - Vetrate isolanti - Parte 1: Generalità, tolleranze dimensionali e regole per la descrizione del sistema.*
- UNI EN 1279-3:2004 - *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 1279-2:2004 - *Vetro per edilizia - Vetrate isolanti - Parte 2: Metodo per la prova di invecchiamento e requisiti per la penetrazione del vapore d acqua.*
- UNI EN 1279-4:2004 - *Vetro per edilizia - Vetrate isolanti - Parte 4: Metodo di prova per le proprietà fisiche delle sigillature del bordo.*

che definiscono anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

9. *Vetri stratificati di sicurezza*

Si definisce vetro stratificato (*UNI EN ISO 12543-1:2011 - Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Parte 1: Definizioni e descrizione delle parti componenti*) il vetro composto da almeno due lastre, tenute solidali da uno o più fogli di intercalare (materiale plastico), generalmente PVB (polivinilbutirrale).

Variando il numero delle lastre e degli strati di materiale plastico, si ottengono prodotti diversi in grado di coprire una vasta gamma di livelli di sicurezza e protezione.

Nel vetro stratificato di sicurezza (UNI EN ISO 12543-2:2011 - Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di *sicurezza - Parte 2: Vetro stratificato di sicurezza*), in caso di rottura, l'intercalare serve a trattenere i frammenti di vetro e offrire resistenza residua, limitando le dimensioni dell'apertura e riducendo il rischio di ferite da taglio e perforazione, e, in particolari applicazioni, anche quello di caduta nel vuoto.

Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:
- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alle norme:
   - UNI EN ISO 12543-4:2011 - *Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Parte 4: Metodi di prova per la durabilità*
   - UNI EN ISO 12543-5:2011 - *Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Parte 5: Dimensioni e finitura dei bordi*
   - UNI EN ISO 12543-2:2011 - *Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Parte 2: Vetro stratificato di sicurezza*
   - UNI EN ISO 12543-1:2011 - *Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Parte 1: Definizioni e descrizione delle parti componenti*
   - UNI EN ISO 12543-6:2011 - *Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Parte 6: Aspetto*
   - UNI EN ISO 12543-3:2011 - *Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Parte 3: Vetro stratificato*

b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme:
   - UNI EN ISO 12543 : 2011 - Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Parte 1 - 6
   - UNI EN 356:2002 - Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza - Prove e classificazione di resistenza contro l'attacco manuale;

c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma:
   - UNI EN 1063:2001 - Vetro per edilizia - Vetrate di sicurezza - Classificazione e prove di resistenza ai proiettili;
   - UNI 7697:2015 - Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Normativa di riferimento per l'isolamento termico dei serramenti completi delle superfici opache o trasparenti (vetri) che si andranno ad installare:

a) L'isolamento termico dovrà essere non superiore ai valori previsti dalla normativa vigente:
   - *da tabella 4b dell'allegato C del Decreto Legislativo 19/08/2005 n. 192 modificato dal Decreto Legislativo 29/12/2006 n. 311;*
   - *modificato con D.M. 26/10/2010;*
   - *modificato con D.M. 25/07/2011.*
   - da D.I. 26/06/2015 (Ministero dello Sviluppo Economico) : Appendice A - Allegato 1, Capitolo 3 – Tabella 4

Nello specifico il valore di trasmittanza termica U delle chiusure tecniche trasparenti (vetri) e opache e dei cassonetti, comprensive degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati, **in zona climatica E**, deve essere:

1) non superiore a 1,30 U (W/m²K) in realizzazione dal 1 gennaio 2019 rientrando nel limite normativamente previsto;

L'isolamento acustico deve rispettare i requisiti previsti dalla tabella B (per edifici scolastici: D2m,Nt,w non inferiore a 48) del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 Dicembre 1997.

Decreto Interministeriale del 16/02/2016 – Aggiornamento conto termico : per poter accedere al conto termico il valore di trasmittanza termica U delle chiusure tecniche trasparenti (vetri) e opache e dei cassonetti, comprensive degli infissi, deve essere inferiore a 1,30 U (W/m²K) come previsto dall' art. 4 comma 1 lett. b)

10. Vetri piani profilati

I vetri piani profilati ad U sono dei vetri greggi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione. Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI 7306 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

11. Vetri pressati

I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma:

- UNI EN 1051-1:2005 - *Vetro per edilizia - Diffusori di vetro per pareti e pavimentazioni - Parte 1: Definizioni e descrizione*

che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Particolarità della norma :* UNI 7697:2015 - *Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie.

Nella vetrata isolante, che costituisce il prodotto vetrario standard poiché è in grado di soddisfare le prestazioni energetiche e luminose richieste dalla normativa, la lastra interna/esterna deve essere di sicurezza per rispondere ai requisiti introdotti dalla UNI 7697.

Tra le principali modifiche introdotte nell'edizione 2015 della norma, evidenziamo quella relativa ai vetri temprati HST posti in facciata ad altezza maggiore di 4 m dal piano di calpestio.

Il calcolo dello spessore della vetrata, la cui tipologia di vetro è stabilita in accordo con le indicazioni fornite dalla norma UNI 7697, infatti, rappresenta parte integrante della valutazione e va eseguito secondo quanto prescritto dalle norme di riferimento vigenti:

- UNI 11463:2016 - *Vetro per edilizia - Determinazione della capacità portante di lastre di vetro piano applicate come elementi aventi funzione di tamponamento - Procedura di calcolo.*

Il vetro deve essere fornito corredato di marcatura CE e deve essere resa disponibile la Dichiarazione di Prestazione - DoP - che ne specifica le caratteristiche prestazionali, la resistenza ai differenziali di temperatura, le qualità acustiche.

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE (DoP) E MARCATURA CE

1) DoP (REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011)

La Dichiarazione di Prestazione (DoP) deve contenere le seguenti informazioni previste dalla legislazione:

- il riferimento del prodotto-tipo per cui è stata redatta;
- i sistemi di valutazione e verifica della costanza della prestazione del prodotto;
- il numero di riferimento e la data di pubblicazione della norma armonizzata;
- l'uso o gli usi previsti del prodotto da costruzione;
- l'elenco delle caratteristiche essenziali secondo quanto stabilito nella specifica tecnica armonizzata applicabile;
- la prestazione di almeno una delle caratteristiche essenziali del prodotto;
- nome e numero di identificazione dell'organismo notificato, se pertinente;
- nome, denominazione commerciale registrata o marchio registrato e indirizzo del fabbricante;
- luogo e data di emissione;
- nome, funzioni e relativa firma del soggetto che rilascia la Dichiarazione in rappresentanza del fabbricante.

Inoltre vanno rese disponibili le ulteriori caratteristiche prestazionali richieste dalla commissione d'ordine. Per alcune delle caratteristiche prese in esame nella presente Linea Guida, le norme di prodotto EN forniscono i valori standard generalmente accettati.

Per la redazione della Dichiarazione di Prestazione si può seguire il modello riportato all'Allegato III del Regolamento (UE) N. 305/2011, rielaborato nell'esempio proposto al termine del paragrafo.

2) MARCATURA CE (REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011)

Ai sensi del Regolamento, i fabbricanti, contestualmente alla redazione della Dichiarazione di Prestazione, che deve essere resa disponibile per ogni prodotto, devono apporre nel modo previsto dalla norma la marcatura CE, che deve essere visibile, leggibile e indelebile e deve contenere:

- ultime due cifre dell'anno in cui è stata apposta per la prima volta;
- nome e indirizzo della sede legale del fabbricante o marchio identificativo;
- codice unico di identificazione del prodotto tipo (e dell'organismo notificato, se del caso);
- numero di riferimento della Dichiarazione di Prestazione;
- riferimento alla specifica norma tecnica armonizzata e uso previsto.

Se il prodotto, per la sua natura e dimensioni, rendesse impossibile od ingiustificato l'apposizione di tutte le indicazioni richieste, queste possono essere fornite sull'imballaggio o sui documenti di accompagnamento.

ESEMPIO: Dichiarazione di Prestazione per una Vetrata isolante

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE N. FGH456			
Vetrata isolante per impiego in edifici e costruzioni		AnyCo Ltd, PO Box 21 B-1050	
EN 1279-5: 2010			
CARATTERISTICHE ESSENZIALI	Sistemi VVCP	Prestazione	Norma EN
Sicurezza in caso d'incendio			
Resistenza al fuoco	1	NPD	EN 13501-2
Reazione al fuoco	3, 4	NPD	EN 13501-1
Comportamento al fuoco esterno	3, 4	NPD	EN 13501-5
Sicurezza nell'impiego			
Resistenza ai proiettili	1	NPD	EN 1063
Resistenza all'esplosione	1	NPD	EN 13541
Resistenza all'effrazione	3	NPD	EN 356
Resistenza all'impatto di un corpo oscillante	3	NPD	EN 12600
Resistenza contro variazioni improvvise di temperature e ai differenziali di temperatura (K)	4	40K	In base ai tipi di vetro usati come componenti
Resistenza meccanica: resistenza contro il carico da vento, neve, permanente e imposti e/o i carichi imposti della vetrata e della sigillatura del bordo quando richiesto	4	NPD	EN 1279-5, punto 4.3.2.10
Protezione contro il rumore			
Riduzione del rumore aereo diretto (dB)	3	NPD	EN 12758
Proprietà termiche			
Emissività dichiarata Valore di trasmittanza U_g (W/m²K)	3	NPD 1.2 W/m²K	EN 12898 EN 673
Proprietà radiative			
Trasmittanza luminosa Riflettanza luminosa	3	0.73 0.11/0.11	EN 410
Caratteristiche dell'energia solare			
Trasmittanza solare diretta Riflettanza Fattore solare	3	NPD NPD 0.43	EN 410
Durabilità	3	PASS	/

DOCUMENTO DI ACCOMPAGNAMENTO DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE N. FGH456			
ULTERIORI CARATTERISTICHE	Sistemi VVCP	Prestazione	Norma EN
Per usi collegati al risparmio energetico			
Assorbimento energia solare	3	0.27	EN 410
Trasmittanza termica lineare ψ del distanziatore	3	0.11 W/mK	/

17) Accessori sulla funzionalità del serramento e di sicurezza

Maniglioni antipanico singoli e doppi

I maniglioni antipanico singoli o doppi, con barra orizzontale che può essere di due tipi: a spinta (push-bar) ed a contatto (touch-bar), a due, tre o cinque punti di chiusura, con o senza maniglia esterna e con o senza chiave esterna di chiusura.

Devono essere certificati ed avere la marcatura CE e realizzati secondo la norma :

- UNI EN 1125:2008 - *Accessori per serramenti - Dispositivi per le uscite antipanico azionati mediante una barra orizzontale per l'utilizzo sulle vie di esodo - Requisiti e metodi di prova.*
- UNI EN 179:2008 - *Accessori per serramenti. Dispositivi per uscite di emergenza azionati mediante maniglia a leva o piastra a spinta.*
- REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO DEL 9 MARZO 2011.

Per l'installazione e per una perfetta funzionalità devono essere installati secondo le indicazioni del produttore a cui seguirà la certificazione di corretta posa da parte dell'installatore.

I materiali di un dispositivo per le uscite antipanico devono essere adatti a consentirne il funzionamento a temperature comprese tra -10° e + 60°.

Deve essere verificata l'idoneità all'uso su porte taglia - fuoco/tagliafumo, che si raggiunge solo superando una prova di resistenza al fuoco condotta su entrambi i lati della porta in conformità alla norma:

- UNI EN 1634-1:2018 - *Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro accessori costruttivi - Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusura e finestre apribili.*

É estremamente importante che un dispositivo antipanico o d'emergenza non sia usato sull'insieme di una porta tagliafuoco il cui tempo di resistenza al fuoco è maggiore di quello per il quale il dispositivo è stato approvato.

Per garantire le prestazioni in conformità alla certificazione è necessario effettuare i controlli di manutenzione ordinaria ad intervalli non maggiori di un mese, verificando periodicamente che tutti i componenti del sistema siano ancora conformi all'elenco dei componenti forniti all'origine.

Dispositivi di chiusura controllata delle porte: chiudiporta

I dispositivi più utilizzati e più efficienti di chiusura controllata delle porte sono funzionanti con:

a) con tecnologia a pignone e cremagliera (tradizionali);

b) con tecnologia a camme (a vista o a scomparsa).

Devono essere certificati ed avere la marcatura CE e realizzati nel rispetto della norma:

- UNI EN 1154:2003 - *Accessori per serramenti - Dispositivi di chiusura controllata delle porte - Requisiti e metodi di prova.*

La funzione principale di un chiudiporta è, ovviamente, quella di chiudere una porta o, in presenza di porte tagliafuoco tenerle chiuse in caso di incendio. Devono essere dimensionati al peso ed alle dimensioni del serramento (porta o finestra), devono garantire una perfetta chiusura, regolazione sulla velocità di chiusura, regolazione colpo finale, regolazione ritardo in chiusura, regolazione freno in apertura e regolazione arresto meccanico per il mantenimento dell'anta aperta.

Non deve quindi sorprendere che la forza di opposizione esercita da un chiudiporta possa compromettere, anche seriamente, la facilità di apertura di una porta. E per molti, in particolare per le persone anziane, i bambini e le persone con disabilità fisiche, una porta può diventare una vera e propria barriera o comunque un ostacolo per accedere ad un edificio.

I chiudiporta che rispondono a determinati requisiti in termini di forza di chiusura e apertura, sono marcati con il simbolo



Naturalmente, una corretta installazione, la giusta regolazione della cerniera, adeguate guarnizioni di tenuta e la regolazione della pressione, sono importanti per garantire il giusto grado di resistenza all'apertura della porta.

Rispetto ai chiudiporta tradizionali (pignone e cremagliera) la tecnologia a camme consente di raggiungere una grandissima efficienza di apertura. La forza iniziale di apertura decresce in maniera repentina consentendo una facile apertura della porta anche da parte di anziani e bambini.

Deve essere verificata l'idoneità all'uso su porte taglia - fuoco/tagliafumo, che si raggiunge solo superando una prova di resistenza al fuoco condotta su entrambi i lati della porta in conformità alla norma:

- UNI EN 1634-1:2018 - *Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro accessori costruttivi - Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusura e finestre apribili.*

Elettromagneti di trattenuta

L'elettromagnete di trattenuta per porte tagliafuoco e la sua contropiastra sono dotati di marcatura "CE" secondo le norme di conformità Europea UNI EN 50081-1, UNI EN 50082-1 e UNI EN 1155.

La UNI EN 1155 riguarda i dispositivi elettromagnetici fermaporta per le porte ad anta ed impone che il marchio CE sia presente sul foglio di istruzioni ed è accettato che lo stesso marchio sia sul prodotto stesso.

L'elettromagnete è studiato per il montaggio interno, non deve essere esposto ad agenti atmosferici esterni.
Questo prodotto non contiene sostanze pericolose come richiesto dalla norma UNI EN-1155 appendice ZA.

L'elettromagnete di trattenuta è sostanzialmente composto da due parti:

a) la parte principale costituita dall'elettromagnete che può essere fissato a parete, a pavimento o staffato;

b) la parte secondaria costituita dal magnete che viene fissata all'anta da bloccare e preferibilmente nella parte alta a circa 20 cm dal bordo.

La tensione di alimentazione è di 24 Vdc con un assorbimento di 60 mA.

La forza di trazione è superiore a 55 kg e deve essere sempre presente il pulsante di sblocco che permette la chiusura della porta in modo manuale senza togliere tensione all'impianto dedicato.

Il pulsante di sblocco è molto utile per la chiusura della porta in caso di necessità diversa da motivi di emergenza e per la verifica manutentiva.

La marcatura CE derivante dalla direttiva n. 89/106/CEE che regolamenta i prodotti da costruzione, interessa i seguenti accessori per serramenti:

Accessorio	**Norma di prodotto**	**Marchiatura obbligatoria**
Maniglioni antipanico	EN 1125	01/04/2003
Maniglie	EN 179	01/04/2003
Cerniere	EN 1935	01/12/2003
Chiudiporta	EN 1154	01/10/2004
Fermi elettromagnetici	EN 1155	01/10/2004
Sequenziatori	EN 1158	01/10/2004

Norme UNI:

- UNI EN 1125:2008 - *Accessori per serramenti - Dispositivi per le uscite antipanico azionati mediante una barra orizzontale per l'utilizzo sulle vie di esodo - Requisiti e metodi di prova.*
- UNI EN 179:2008 - *Accessori per serramenti - Dispositivi per uscite di emergenza azionati mediante maniglia a leva o piastra a spinta per l'utilizzo sulle vie di fuga - Requisiti e metodi di prova.*
- UNI EN 1935:2004 - *Accessori per serramenti - Cerniere ad asse singolo - Requisiti e metodi di prova.*
- UNI EN 1154:2003 - *Accessori per serramenti - Dispositivi di chiusura controllata delle porte - Requisiti e metodi di prova.*
- UNI EN 1158:2003 - *Accessori per serramenti - Dispositivi per il coordinamento della sequenza di chiusura delle porte - Requisiti e metodi di prova.*

Gli accessori di cui sopra devono essere marcati CE da parte del loro produttore in accordo con le corrispondenti norme di prodotto; sul marchio compare la classificazione.

esempio per i magneti fermaporta:

3	8	3 7	1	1	3

Carattere	Caratteristica	Valori possibili
1°	Categoria d'uso	**Grado 3** - Uso molto frequente da parte di pubblico poco propenso a fare attenzione
2°	Numero dei cicli di prova	Grado 5 = 50.000 cicli **Grado 8** = 500.000 cicli Nel caso della certificazione sopra indicata significa che l'elettromagnete in questione è stato provato per almeno 500.000 cicli.
3°	Forza del dispositivo	Massa della porta
4°	Resistenza al fuoco	Grado 0 - Non approvato per le porte tagliafuco **Grado 1** - Approvato per le porte tagliafuoco/tagliafumo
5°	Sicurezza per le persone	**Grado 1** - Tutti i dispositivi svolgono un'importante funzione di sicurezza per le persone
6°	Resistenza alla corrosione	Secondo la norma 1670 questi sono i gradi di resistenza : - grado 0 = nessuna resistenza alla corrosione - grado 1 = debole resistenza alla corrosione - grado 2 = resistenza media alla corrosione - **grado 3** = resistenza elevata alla corrosione - grado 4 = resistenza molto elevata alla corrosione

18) Prodotti vernicianti – Pitture – Vernici – Smalti (Colori e vernici)

GENERALITA'

Tutti i materiali necessari alla realizzazione dell'opera dovranno essere sottoposti tassativamente all'approvazione del Direttore dei Lavori. L'Appaltatore non potrà in alcun modo iniziare i lavori senza aver ricevuto l'ordine di approvazione dei materiali. Se i materiali utilizzati non saranno di gradimento della D.L. o non conformi alle presenti specifiche, dovranno essere rimosse senza alcun compenso aggiuntivo da riconoscere all'Appaltatore.

Eventuali certificati devono essere rilasciati da laboratori di prove autorizzati, quale accompagnamento di campioni di materiali e comprova della loro conformità alle specifiche tecniche;

Nella scelta dei materiali e componenti, che corrispondono alle prestazioni del presente elaborato Prescrizioni Tecniche, il Direttore Lavori è tenuto a valutare e ad accettare i materiali e componenti dotati di certificati di conformità alle norme esistenti specifiche (UNI od altre norme Europee equivalenti).

Si richiamano, in particolare, le norme:

- UNI 8681:1984 - *Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione RPAC, tinteggiatura e impregnazione superficiale: Criteri generali di classificazione.*
- UNI 8682:1984 - *Edilizia. Prodotti per sistemi di rivestimento plastico ad applicazione continua (RPAC). Criteri specifici di classificazione.*
- UNI 8753:1985 - *Edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Analisi dei requisiti.*
- UNI EN ISO 8754:2005 - *Prodotti petroliferi - Determinazione del contenuto di zolfo - Spettrometria di fluorescenza a raggi X a dispersione di energia.*
- UNI 11021:2002 - *Pitture e vernici - Prodotti e sistemi per la verniciatura di ambienti con presenza di alimenti - Requisiti e metodi di prova.*
- UNI EN ISO 4618:2016 - *Pitture e Vernici - Termini e definizioni.*

Nei lavori da pittore dovranno essere rispettate le norme delle Leggi 19 Luglio 1961 n. 706 e 5 Marzo 1963 n. 245.

Tutti i prodotti in argomento dovranno essere di recente produzione, non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione o di addensamento, pelli, gelatinizzazioni. Verranno approvvigionati in cantiere in recipienti sigillati recanti l'indicazione della ditta produttrice, il tipo, la qualità, le modalità d'uso e di conservazione del prodotto, la data di scadenza. I recipienti andranno aperti solo al momento dell'impiego e in presenza della D.L.

I prodotti dovranno essere pronti all'uso fatte salve le diluizioni previste dalle ditte produttrici nei rapporti indicati dalle stesse; dovranno conferire alle superfici l'aspetto previsto e mantenerlo nel tempo.

Sono prove relative alle caratteristiche del materiale: campionamento, rapporto pigmenti-legante, finezza di macinazione, consumo, velocità di essiccamento, spessore; oltre che alla loro resistenza: agli agenti atmosferici, agli agenti chimici, ai cicli termici, ai raggi UV, all'umidità.

In ogni caso i prodotti da utilizzarsi dovranno avere ottima penetrabilità, compatibilità con il supporto, garantendogli buona traspirabilità. Tali caratteristiche risultano certamente prevalenti rispetto alla durabilità dei cromatismi.

Nel caso in cui si proceda alla pitturazione e/o verniciatura di edifici e/o manufatti di chiaro interesso storico, artistico, posti sotto tutela, o su manufatti sui quali si sono effettuati interventi di conservazione e restauro, si dovrà procedere dietro specifiche autorizzazioni della D.L. e degli organi competenti. In questi casi sarà assolutamente vietato utilizzare prodotti a base di resine sintetiche.

Tutti i prodotti in argomento dovranno essere forniti in cantiere in recipienti originali sigillati, di marca qualificata, recanti il nome della Ditta produttrice, il tipo e la qualità dei prodotto, le modalità di conservazione e di uso, e data di scadenza. I recipienti, da aprire solo al momento dell'impiego in presenza di un assistente della Direzione Lavori, non dovranno presentare materiali con pigmenti irreversibilmente sedimentati, galleggiamenti non disperdibili, pelli, addensamenti, gelatinizzazioni o degradazioni di qualunque genere.

Salvo diversa prescrizione, tutti i prodotti dovranno risultare pronti all'uso, non essendo consentita alcuna diluizione con solventi o diluenti, tranne che nei casi previsti dalle Ditte produttrici e con i prodotti e nei rapporti delle stesse indicati. Risulta di conseguenza assolutamente vietato preparare pitture e vernici in cantiere, . salvo eventuali deroghe di cui alle norme di esecuzione.

In ogni caso i prodotti da utilizzarsi dovranno avere ottima penetrabilità, compatibilità con il supporto, garantendogli buona traspirabilità. Sono prove relative alle caratteristiche del materiale: campionamento, rapporto pigmenti-legante, finezza di macinazione, consumo, velocità di essiccamento, spessore; oltre che alla loro resistenza: agli agenti atmosferici, agli agenti chimici, ai cicli termici, ai raggi UV, all'umidità.

I prodotti devono essere esenti da sostanze nocive, pigmenti o altri componenti contenenti metalli pesanti quali cromo o piombo; l'uso del carbonato di piombo e di qualsiasi pigmento contenente detto prodotto sarà assolutamente vietato.

Inoltre non devono contenere solventi tossici, aromatici, clorurati. Non si devono verificare polimerizzazioni pericolose. I prodotti inoltre, in caso di incendio, non devono rilasciare esalazioni nocive, e devono costituire una sostanza non tossica e non pericolosa se utilizzati in maniera tecnicamente corretta.

In ogni caso saranno presi in considerazione solo prodotti di ottima qualità, di idonee e costanti caratteristiche, provvisti di marchio CE, con valori dei Composti Organici Volatili (COV) entro i limiti previsti dalla normativa in vigore. Per ognuno dei materiali utilizzati dovranno essere preventivamente trasmessi alla DL, che ne rilascerà autorizzazione all'uso, i seguenti certificati, dichiarazioni e/o documenti tecnici:

- Scheda tecnica;
- Dichiarazione di prestazione;
- Scheda di sicurezza;

- Informazioni riguardo modalità di stoccaggio, movimentazione e trasporto.

Il Direttore dei lavori potrà disporre prove sui singoli materiali, come sui componenti, secondo le specifiche delle norme UNI.

Nei prezzi delle opere relative alla sverniciatura e asportazione di materiale vario resterà a carico dell'Appaltatore l'onere della raccolta e trasporto a discarica autorizzata del materiale di risulta. Le movimentazioni orizzontali e/o verticali del materiale di risulta quando non inclusi nei prezzi riportati, saranno valutate al metro cubo, misurato prima della demolizione.

I prezzi delle "LAVORAZIONI" attinenti le preparazioni e le pitturazioni comprendono e compensano la fornitura dei materiali di consumo, i prodotti vernicianti, la manodopera ed i piani di lavoro per l'esecuzione dei lavori fino a 4,00 m dal pavimento. Oltre tale altezza verrà compensato a parte il nolo di trabattelli o di ponteggi sempre che gli stessi vengano forniti e montati.

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione delle proprie schede tecniche, del presente elaborato "Prescrizioni Tecniche", dell' elaborato "Elenco Prezzi Unitari" oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, movimentazione di arredi, ecc.

Salvo diversa prescrizione, tutti i prodotti dovranno risultare pronti all'uso, non essendo consentita alcuna diluizione con solventi o diluenti, tranne che nei casi previsti dalle Ditte produttrici e con i prodotti e nei rapporti delle stesse indicati. Risulta di conseguenza assolutamente vietato preparare pitture e vernici in cantiere, salvo le deroghe di cui alle norme di esecuzione.

In ogni caso i prodotti da utilizzarsi dovranno avere ottima penetrabilità, compatibilità con il supporto, garantendogli buona traspirabilità. Tali caratteristiche risultano certamente prevalenti rispetto alla durabilità dei cromatismi.

Nel caso in cui si proceda alla pitturazione e/o verniciatura di edifici e/o manufatti di chiaro interesso storico, artistico, posti sotto tutela, o su manufatti sui quali si sono effettuati interventi di conservazione e restauro, si dovrà procedere dietro specifiche autorizzazioni della D.L. e degli organi competenti. In questi casi sarà assolutamente vietato utilizzare prodotti a base di resine sintetiche.

PROPRIETÀ E METODI DI PROVA

Per quanto riguarda proprietà e metodi di prova dei materiali si farà riferimento alle norme UNICHIM.

Metodi UNICHIM per il controllo delle superfici da verniciare: MU 446, 456-58, 526, 564, 579, 585. Le prove tecnologiche da eseguirsi prima e dopo l'applicazione faranno riferimento alle norme UNICHIM, MU 156, 443, 444, 445, 466, 488, 525, 580, 561, 563, 566, 570, 582, 590, 592, 600, 609, 610, 611. Sono prove relative alle caratteristiche del materiale: campionamento, rapporto pigrnenti-legante, finezza di macinazione, consumo, velocità di essiccamento, spessore, oltre che alla loro resistenza: agli agenti atmosferici, agli agenti chimici, ai cicli termici, ai raggi UV, all'umidità.

In ogni caso saranno presi in considerazione solo prodotti di ottima qualità di idonee e costanti caratteristiche, per i quali potrà peraltro venire richiesto che siano corredati del "Marchio di Qualità Controllata" rilasciato dall'Istituto Italiano di Colore (I. I. C.).

Per prodotti da impiegare in usi interni (come da indicazione di confezione), con eccezione dei prodotti antiruggine e di quelli per la colorazione e conservazione del legno, potrà essere richiesto il "Marchio Comunitario di qualità ecologica" di cui al Regolamento Europeo (UE) n. 66/2010 e n. 782/2013. In tutti i casi dovrà essere accertata la compatibilità del prodotto verniciante con il supporto destinato all'impiego secondo:

- UNI ISO 4627:1989 - *Prodotti vernicianti. Valutazione della compatibilità di un prodotto con la superficie da verniciare. Metodi di prova.*
- UNI 11021:2002 - *Pitture e vernici - Prodotti e sistemi per la verniciatura di ambienti con presenza di alimenti - Requisiti e metodi di prova.*

A) ***Materie prime e prodotti vari di base***

A.1) *CAMPIONAMENTO – COMPONENTI*

Il campionamento dei prodotti sarà effettuato in conformità alla norma:

- UNI EN ISO 15528:2014 - *Pitture, vernici e materie prime per pitture e vernici – Campionamento.*

Per la determinazione della percentuale dei componenti (leganti, pigmenti e riempitivi), sarà fatto riferimento alle norme UNI EN specifiche per prodotto finale.

B.1) *PIGMENTI E PIGMENTI RIEMPITIVI (CARICHE)*

Dovranno rispondere, per caratteristiche e metodi di prova, alle norme UNICHIM di pari oggetto ed in particolare:

1) *Bianco Meudon (biancone)*: Dovrà provenire da macinazione finissima e successiva levigazione di carbonato di calcio ad alto titolo (98%) e presentare alcalinità massima espressa in mg/g di NaOH, dello 0,50%. La polvere sarà perfettamente bianca, esente da impurità e non dovrà contenere umidità od altri prodotti volatili in misura superiore all'1%.

2) *Litopone:* Costituito da solfuro di zinco e da solfato di bario in coprecipitato calcinato, dovrà presentarsi come polvere finissima, bianca e dovrà corrispondere, per qualità e tolleranze, alle caratteristiche di cui al "Litopone 30%", punto 3. del F.N. UNICHIM 69- 1969. Nei prodotti vernicianti, ove consentito, sarà impiegato solo per le applicazioni in interno ed in percentuale non superiore al 15% del totale dei pigmenti.

3) *Ossido di zinco:* Detto anche *"bianco di zinco"*, dovrà presentarsi in polvere finissima, bianca e fresca al tatto, corrisponderà almeno al tipo II di cui al F.N. UNICHIM 70-1969, sarà esente da sofisticazioni con talco gesso, amido, biacca, etc. e non dovrà avere tenore di piombo superiore al 3%, umidità e materie volatili superiori allo 0,3%, perdita per riscaldamento e materiali solubili in acqua superiori all'1%; il residuo secco, allo staccio 0,04 UNI 2332, non dovrà infine superare l'1%. Nell'impiego, il bianco di zinco non potrà essere usato con prodotti contenenti leganti con indice di acidità elevato.

4) *Biossido di titanio*: Detto anche "bianco titanio" potrà essere di tipo "A" (anatasio) o di tipo "R" (rutilo), differendo i due tipi per struttura cristallina e densità relativa (rispettivamente 3,9 e 4,2). Il pigmento corrisponderà, per caratteristiche e tolleranze, alla norma UNI EN ISO 591-1:2001 (specifiche ed m.p.d.) ed al punto 3. del F.N. UNICHIM 73-1969, avrà tenore min. del 90%, materie volatili a 105°C non superiori allo 0,75%, materie solubili in acqua non superiori allo 0,5%. Per le applicazioni esterne dovrà essere impiegato esclusivamente il tipo rutilo. Sarà vietato. in ogni caso, l'uso di bianco titanio tagliato con solfato di calcio (tipo L).

5) *Minio di Piombo:* Costituito da ortopiombato e protossido di piombo (in percentuale totale non inferiore al 99%), dovrà presentarsi come polvere finissima, impalpabile, pesante di colore rosso brillante o rosso arancione; corrisponderà alle caratteristiche del "minio a contenuto elevato in ortopiombato", di cui al punto 3. del F.N. UNICHIM 71-1969, avrà sostanze volatili a 105°C e sostanze solubili in acqua non superiori allo 0,3% e sarà assolutamente esente da sofisticazioni. Il minio sarà insolubile, oltre che in acqua, anche in acido cloridrico diluito mentre presenterà completa solubilità in ebollizione con acqua zuccherata leggermente acidula (HNO3).

6) *Biacca:* A norma dell'art. 1 della Legge 19 luglio 1961, n° 706 e successive modificazioni ed integrazioni, l'uso del carbonato di piombo e di qualsiasi pigmento contenente detti prodotti sarà assolutamente vietato.

7) *Coloranti – Colori minerali:* Dovranno essere di natura minerale, cioè formati da ossidi o da sali metallici, sia naturali che artificiali, opportunamente lavorati così da ottenere la massima omogeneità e finezza del prodotto. Avranno ottimo potere coprente, resistenza alla luce e perfetta incorporabilità. Per le pitture ad olio i pigmenti coloranti saranno, di norma, approvvigionati in pasta.

8) *Pitture per zincatura a freddo.* Lo zinco per la preparazione delle pitture da impiegare per la zincatura a freddo dovrà essere puro al 99%. La composizione in peso delle pitture dovrà risultare come appresso:
   - zinco minimo 92%
   - veicolo massimo 8%

   Spessore della pellicola secca per ogni mano: minimo 50 micron.

9) *Smalti sintetici brillanti.* La composizione in peso degli smalti sintetici per bianchi o colori derivati dal bianco (tinte pastello), dovrà essere la seguente:
   - pigmento minimo 30%
   - legante minimo 35%
   - solvente massimo 35%

   Spessore della pellicola secca per ogni mano: mino 25 micron.

   Con una sola mano la superficie dovrà risultare perfettamente coperta e dall'aspetto della porcellana.

10) *Pitture all'acqua (idropitture).*Sospensioni acquose di sostanza inorganiche, contenenti eventualmente delle colle o delle emulsioni di sostanza macromolecolari sintetiche.

C.1) *LATTE DI CALCE*

Sarà preparato con perfetta diluizione di grassello di calce grassa con non meno di sei mesi di stagionatura; la calce dovrà essere perfettamente spenta. Non sarà ammesso l'impiego di calce idrata.

Il tutto andrà miscelato con la giusta dose di acqua per ottenere una miscela mediamente densa. A questa miscela poi vengono aggiunte quantità variabili di terre naturali purissime per ottenere diverse tonalità di colore.

Il latte di calce non va applicato su intonaci a base cementizia o gessosa e durante i periodi caldi (superiori a 30°C) le pareti esterne dovranno essere protette con teli onde evitare che la tinta "bruci". Non va applicato in presenza di fuoriuscita di sali minerali.

Poiché si tratta di un prodotto naturale altamente traspirante è consigliato sia per interni che per esterni su intonaci traspiranti a calce; non va additivato con prodotti chimici sintetici.

Per il suo potere battericida è consigliato in ambienti ove l'umidità di condensa (bagni, cucine ecc.) può provocare macchie.

D.1) *RESINE E LEGANTI - SOLVENTI E DILUENTI*

Potranno essere di tipo naturale o sintetico, secondo i casi. Le relative caratteristiche saranno accertate con le determinazioni ed i metodi di prova UNICHIM ed UNI. Solventi e diluenti non dovranno essere prodotti tossici, in particolare benzolo. Con riguardo ai prodotti di più comune impiego, si osserveranno le seguenti prescrizioni:

1) *Olio di lino cotto:* Sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte e di gusto amaro, scevro da alterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc.; non dovrà lasciare depositi ne essere rancido; disteso su lastra di vetro in ambiente riparato a 15÷20°C, tanto da solo che con 4 parti di minio di piombo, dovrà essiccare lentamente, nel tempo di 18÷26 ore, formando pellicole lisce, dure ed elastiche. L'olio inoltre avrà massa volumica a 15°C compresa tra 0.93÷0.94 Kg/dm³, numero di acidità inferiore a 5, numero di iodio non inferiore a 160, impurità non superiori all'1% reazione Morawski negativa.
2) *Acquaragia:* Potrà essere vegetale (essenza di trementina) o minerale. La prima, prodotta per distillazione delle resine di pino, dovrà essere scevra di sostanze estranee nonché limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. Avrà massa volumica a 15°C di 0.87±10% Kg/dmc indice di acidità inferiore a 1 e residui da evaporazione inferiori al 2%. La seconda avrà massa volumica di 0.87±10% Kg/dmc contenuto in aromatici del 15÷20% in volume, acidità nulla, saggio al piombito negativo. Sarà impiegata come diluente per prodotti verniciati a base di resine naturali od alchidiche, modificate con oli essiccativi, ad alto contenuto di olio.
3) *Colla:* Da usarsi per la preparazione delle tinte a colla e per fissativo, dovrà essere a base di acetato di polivinile o cellulosica, in rapporto agli impieghi. Non sarà comunque consentito l'uso della cosiddetta "colla forte".

E.1)*PRODOTTI VARI DI BASE*

1) *Turapori:* Saranno trasparenti o pigmentati in rapporto alla qualità dei materiali legnosi da trattare; altresì saranno compatibili con i prodotti vernicianti da impiegare.
2) *Stucco sintetico a spatola:* Costituito mediamente dall'80% di pigmento e dal 20% di veicolo (resine alchidiche e solventi), dovrà essere omogeneo, di consistenza burrosa, esente da grumosità e di facile applicazione. Presenterà inoltre residuo secco minimo dell'85% ed applicato in prova su lastra di acciaio nello spessore di 1 mm dovrà risultare, entro 24 h dall'applicazione, esente da screpolature e perfettamente pomiciabile.
3) *Carbolineo:* Costituito da olio di catrame, in miscela con percentuali idonee di acido fenico e creosoto, dovrà risultare non emulsionabile in acqua e con densità di 1.2÷1.4.

F.1)*ENCAUSTICI*

Gli encaustici potranno essere all'acqua o all'essenza, secondo le disposizioni della Direzione lavori. La cera gialla dovrà risultare perfettamente disciolta, a seconda dell'encaustico adottato, o nell'acqua calda alla quale sarà aggiunto del sale di tartaro, o nell'essenza di trementina.

G.1) *PRODOTTI PER TINTEGGIATURA - IDROPITTURE*

Caratterizzate dal fatto di avere l'acqua come elemento solvente e/o diluente, le pitture in argomento verranno, suddivise, per le norme del presente "Prescrizione Tecniche", in due classi, di cui la prima comprenderà le pitture con legante disciolto in acqua (pitture con legante a base di colla, cemento, ecc.) e la seconda le pitture con legante disperso in emulsionante (lattice) fra cui, le più comuni, quelle di copolimeri butadiene-stirene, di acetato di polivinile e di resine acriliche.
Per le pitture di che trattasi, o più in particolare per le idropitture, oltre alle prove contemplate nella normativa UNICHIM ed UNI, potranno venire richieste delle prove aggiuntive di qualificazione, da eseguire nel tipo e con le modalità di seguito specificate o nei tipi diversamente prescritti dalla Direzione Lavori.
I prodotti per rivestimento riportati aventi potere coprente, proprietà decorative e, dopo applicazione, aspetto superficiale liscio e continuo, devono rispettare le norme UNI vigenti.

Si richiamano in particolare le norme:

- UNI EN 13300:2002 - *Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura all'acqua per pareti e soffitti interni. Classificazione.*
- UNI EN 1062-1/6:2005 - *Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni.*

Caratteristiche tecniche

Composizione in genere:

- resine speciali in dispersione acquosa, cariche coprenti a base di biossido di titanio rutilo, additivi preservanti atti a facilitare l'applicazione e la filmazione.
- Peso specifico: 1,5 kg/l. PH: 7,5 ÷ 8,5;
- Temperatura di stoccaggio: +3° ÷+36°C;
- Viscosità: 20.000 CPS Brookfield (R VT 20 giri/min. a 25°C);
- Reazione al fuoco: negativa se il prodotto è applicato su fondi ininfiammabili;
- Traspirazione: alta;
- Colori: tinte cartella colori RAL o NCS;

Le caratteristiche tecniche di applicazione sono in genere le seguenti:

- diluizione: 50 ÷70% di acqua potabile in funzione del supporto;
- resa muro nuovo intonaco civile: 7 ÷8 m 2/1 in due mani; muro nuovo a intonaco a gesso: 9 ÷11m²/l in due mani;
- muro già tinteggiato con colori chiari: 12 ÷ 15 m²/1;
- muro già tinteggiato con colori forti: 8 ÷9 m²/1 in due mani.

Strumenti di impiego:

- rullo, pennello, spruzzo.

Temperature di applicazione:

- temperatura di applicazione:+5°C÷+36°C(con umidità relativa non superiore all'80%).

Tempi di asciugatura:

- tempo di essiccazione al tatto: 1 ÷ 1,5 h (temperatura = 20°C);
- tempo di essiccazione al lavaggio: 4 giorni (temperatura 20°C).

Pulitura attrezzi:

- con acqua.

Dati tossicologici

Il prodotto deve essere esente da sostanze nocive, pigmenti o altri componenti contenenti metalli pesanti quali cromo o piombo.

Inoltre non deve contenere solventi tossici, aromatici, clorurati. Non si devono verificare polimerizzazioni pericolose. Il prodotto inoltre deve essere incombustibile per non creare in caso di incendio esalazioni nocive, e costituire una sostanza non tossica e non pericolosa se utilizzato in modo tecnicamente corretto.

Si suggeriscono le normali cautele previste per la manipolazione delle pitture a base acquosa. Per lo stoccaggio, la movimentazione e il trasporto non sono previsti particolari accorgimenti, eventuali spargimenti devono essere raccolti utilizzando materiali assorbenti inerti quali sabbia, terra ecc. o segatura legnosa, e vanno eliminati come normali rifiuti solidi.

Specifica delle prove aggiuntive di qualificazione del prodotto:

- *Prova di adesività.* Su una lastra di cartongesso pressato, di dimensione cm 30 x 60 verranno applicate a pennello, con intervallo di 24 h, due mani di idropittura (spessore 30 o 40 micron per mano secondo che l'idropittura sia per interno o per esterno); dopo 28 gg di permanenza in camera condizionata a 20°C e 65% di U.R. sul pannello verranno applicate due strisce di nastro adesivo (tipo scotch 3M) di 5 x 40 cm, incidendo i bordi delle stesse fino ad intaccare il supporto; a distanza di 24 h le provette verranno staccate a mano lentamente. La prova sarà considerata positiva se, in nessuna provetta, verranno osservate adesioni di film staccato dal supporto (v. anche UNI EN ISO 4624:2016 : *Pitture e vernici – Test di trazione (pull-off test) per adesione*).
- *Prova di resistenza agli alcali.* Un pannello preparato e condizionato come sopra e con i bordi protetti per 20 mm mediante immersione in paraffina fusa, verrà annegato per 40 cm in una soluzione N/10 di idrossido di sodio in acqua distillata per la durata di 5 gg. La prova verrà considerata positiva, se all'estrazione del campione, non verranno osservate alterazioni della pellicola né stacchi o rilasci del pigmento; all'essicazione non dovranno altresì osservarsi sfarinamenti, sfaldamenti od alterazioni di tinta, valutate queste ultime a confronto con analogo provino condizionato c.s. ma non sottoposto alla prova (v. anche ISO 9588:2007 : *Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici - Trattamenti post-rivestimento di ferro o acciaio per ridurre il rischio di infragilimento da idrogeno*).
- *Prova di lavabilità.* Sarà eseguita in conformità al seguente metodo o con riferimento alla UNI 10560:1996 : *Prodotti vernicianti Pitture murali in emulsione per interno. Resistenza al lavaggio. Metodo della spazzola.* I provini saranno 8 costituiti da pannelli di cartongesso pressato, delle dimensioni di cm 45 x 17, sui quali verranno applicati uno o più strati di idropittura fino ad ottenere una pellicola dello spessore di 50 ÷10 um; i pannelli verranno quindi condizionati per 7 gg in ambiente a 23 ÷2°C ed a 50 ÷5% di U.R. La prova sarà effettuata con l'impiego di apposita soluzione detergente (990 parti di acqua, 2 di dodecibelbenzen solfonato sodico lineare 100%, 3 di tripolifosfato sodico e 5 di carbonato sodico anidro) e l'apparecchio di lavaggio Gardner mod. 105 della Gardner Laboratories Inc. USA. I provini verranno sottoposti a 60 o 75 cicli di spazzolatura secondo che si tratti di idropittura per interno o per esterno. La prova verrà considerata positiva se, al termine della stessa, non verranno constatate alterazioni di sorta.
- *Prova di resistenza al gelo – disgelo.* Sarà eseguita sulle idropitture a base di resine sintetiche in dispersione acquosa con le modalità descritte nel metodo UNICHIM 248. A prova ultimata, il campione di "prova" non dovrà presentare alterazioni di sorta (flocculazioni, grumi, ecc.) né sensibili differenze rispetto al campione "testimone".
- *Prove di permeabilità al vapor d'acqua.* Sarà effettuata con le modalità descritte nel metodo UNICHIM 249 (v. anche UNI EN ISO 7783:2012 : *Pitture e vernici - Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore acqueo - Metodo della capsula*).

1) Tempera.

Detta anche idropittura non lavabile.

Le tempere sono sospensioni acquose di pigmenti e cariche (calce, gesso, carbonato di calcio finemente polverizzati), contenenti come leganti colle naturali o sintetiche (caseina, vinavil, colla di pesce). Si utilizzeranno esclusivamente su pareti interne intonacate, preventivamente preparate con più mani di latte di calce, contenente in sospensione anche gessi il polvere fine. Le pareti al momento dell'applicazione dovranno essere perfettamente asciutte.

La tempera dovrà possedere un buon potere coprente, sarà ritinteggiabile e, ove non diversamente disposto, dovrà essere fornita come prodotto già preparato in confezioni sigillate.

2) Tinte a calce

Costituite da una emulsione di calce idrata o di grassello di calce in cui vengono stemperati pigmenti inorganici che non reagiscono con l'idrossido di calcio. L'aderenza alle malte viene migliorata con colle artificiali, animali e vegetali.

Si potranno applicare anche su pareti intonacate di fresco utilizzando come pigmenti terre naturali passate al setaccio. Per interventi conservativi potranno essere utilizzate velature di tinte a calce fortemente stemperate in acqua in modo da affievolire il potere coprente, rendendo la tinta trasparente.

3) Idropitture a base di cemento.

Saranno preparati a base di cemento bianco, con l'incorporamento di pigmenti bianchi o colorati in misura non superiore al 10%. La preparazione della miscela dovrà essere effettuata secondo le prescrizioni della Ditta produttrice e sempre nei quantitativi utilizzabili entro 30 minuti (pot-life) dalla preparazione stessa.

4) Idropitture a base di resine sintetiche.

Ottenute con l'uso di veicoli leganti quali l'acetato di polivinile e la resina acrilica (emulsioni, dispersioni, copolimeri), saranno distinte in base all'impiego come di seguito:

a) *Idropittura per interno*: Sarà composta dal 40÷50% di pigmento (diossido di titanio anatasio in misura non inferiore al 50% del pigmento), dal 60÷50% di veicolo (lattice poliacetovinilico con residuo secco non inferiore al 30% del veicolo) e da colori particolarmente resistenti alla luce. L'idropittura avrà massa volumica non superiore a 1,50 Kg/dmc, tempo di essicazione massimo di 8 ore, assenza di odori. Alla prova di lavabilità l'idropittura non dovrà presentare distacchi o rammollimenti, ne alterazioni di colore; inoltre dovrà superare positivamente le prove di adesività e di resistenza alla luce per una esposizione alla lampada ad arco non inferiore a 6 ore.

b) *Idropittura per esterno:* Sarà composta dal 40÷45% di pigmento (diossido di titanio rutilo in misura non inferiore al 65% del pigmento), dal 60÷65% di veicolo (lattice poliacetovinilico od acrilico con residuo secco non inferiore al 50% dei veicolo) e da sostanze coloranti assolutamente resistenti alla luce. Le idropitture per esterno, in aggiunta alle caratteristiche riportate al punto 1), dovranno risultare particolarmente resistenti agli alcali ed alle muffe, all'acqua ed agli agenti atmosferici e dovranno presentare facilità d'impiego e limitata sedimentazione. A distanza di 28 gg. dall'applicazione, poi risulteranno di colorazione uniforme, prive di macchie e perfettamente lavabili anche con detersivi forti.

H.1) *PRODOTTI PER TINTEGGIATURA - PITTURE*

Ai fini della presente normativa verranno definiti come tali tutti i prodotti vernicianti non classificabili tra le idropitture ne tra le vernici trasparenti e gli smalti.
Di norma saranno costituite da un legante, da un solvente (ed eventuale diluente per regolarne la consistenza) e da un pigmento (corpo opacizzante e colorante); il complesso legante + solvente, costituente la fase continua liquida della pittura, verrà definito, con termine già in precedenza adoperato, veicolo.
Il meccanismo predominante nell'essiccamento potrà consistere nell'evaporazione del solvente, in una ossidazione, in particolari reazioni chimiche e trasformazioni organiche (policondensazioni, polimerizzazioni, copolimerizzazioni), catalizzate o meno, ed in alcuni casi anche nella combinazione di tali processi.
Con riguardo alla normativa, si farà riferimento alle norme UNI ed anche alle norme UNICHIM.

5) Pitture ad olio

Appartengono alla categoria delle pitture essiccanti per ossidazione, nelle quali cioè la polimerizzazione avviene per forte assorbimento di ossigeno atmosferico. Il processo risulterà rinforzato con l'addizione di opportuni essiccativi (sali di acidi organici di cobalto manganese, etc.), innestati in dosi adeguate.
Per l'applicazione, le pitture ad olio dovranno risultare composte da non meno del 60% di pigmento e da non oltre il 40% di veicolo.

6) Pitture oleosintetiche

Composte da olio e resine sintetiche (alchidiche, gliceroftaliche), con appropriate proporzioni di pigmenti, veicoli e sostanze coloranti, le pitture in argomento presenteranno massa volumica di 1÷1.50 Kg/dm³ adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essicazione fuori polvere (fp.) di 4÷6 ore, residuo secco min. del 55%, brillantezza non inferiore a 80 Gloss, allungamento sopra supporto non inferiore al 9% (prova 5 con spina di 5 mm).
Le pitture inoltre dovranno risultare resistenti agli agenti atmosferici, all'acqua (per immersione non inferiore a 1÷8 ore), alla luce (per esposizione non inferiore a 72 ore) ed alle variazioni di temperatura, in rapporto alle condizioni d'impiego ed alle prescrizioni. Le pitture saranno fornite con vasta gamma di colori in confezioni sigillate di marca qualificata.

7) Pitture a base di resine elastomeriche

Composte da elastomeri che sono sostanze naturali o sintetiche che hanno le proprietà tipiche del caucciù (o gomma naturale), la più evidente delle quali è la capacità di subire grosse deformazioni elastiche.
I prodotti che presentano nella propria formulazione un contenuto di resine elastomeriche sono caratterizzati da resistenza e aderenza al supporto eccezionali e, ovviamente, da un'elevata elasticità. Questo consente alla pellicola formatasi di sopportare i movimenti dell'intonaco o del calcestruzzo, dovuti a variazioni della temperatura e mascherare in modo adeguato le fenditure di origine statico.

Il sistema "Elastomerico" per la sua particolare struttura e composizione è in grado di assicurare al supporto trattato idrorepellenza e inalterabilità nel tempo.
Variazioni termiche e inadeguata applicazione dell'intonaco possono comportare il formarsi di fessurazioni e cavillature. Queste fenditure favoriscono l'infiltrazione di acqua e smog nel manufatto con il conseguente deterioramento della superficie e possibile danno alla struttura (es. la carbonatazione nelle opere in cemento armato).
I prodotti elastomerici consentono sia il recupero di calcestruzzi ed intonaci cavillati e danneggiati da crepe più o meno profonde che la loro ottimale conservazione nel tempo.
Le pitture e i rivestimenti elastomerici sono altamente idrorepellenti, questa caratteristica garantisce la massima protezione del manufatto dagli agenti atmosferici, hanno anche un'ottima elasticità e quindi la resistenza alle sollecitazioni termiche e statiche del supporto.
La "guaina" che protegge il supporto garantisce la bassa presa di sporco e l' alto potere riempitivo e mascherante. Le pitture saranno fornite con vasta gamma di colori in confezioni sigillate di marca qualificata.
Conformità EN 1504- 2
Dati tecnici:
Massa volumica (EN ISO 2811-1): 1,4÷1,5 kg/lt
Allungamento: >300%
pH (UNI 8311): 8,5 – 9
Viscosità: 10.000 mPa.s

8) Pitture murali a base di resine plastiche

Avranno come leganti resine sintetiche di elevato pregio (polimeri clorovinilici, acrilici, copolimeri acril-viniltoluenici, butadienici-stirenici, etc. sciolti di norma in solventi organici alifatici) e come corpo pigmenti di qualità, ossidi coloranti ed additivi vari. Le pitture presenteranno ottima resistenza agli alcali ed agli agenti atmosferici, autolavabilità proprietà di respirazione e di repellenza all'acqua, perfetta adesione anche su superfici sfarinanti, adeguata resistenza alle muffe, alle macchie ed alla scolorazione, facilità d'applicazione e rapida essiccabilità.

9) Pitture opache di fondo

Saranno composte dal 60÷70% di pigmento (diossido di titanio rutilo in misura non inferiore al 50%) e dal 40÷30% di veicolo (in massa). Il legante sarà di norma costituito da una resina alchidica modificata ed interverrà in misura non inferiore al 50% del veicolo.
Le pitture presenteranno massa volumica di 1,50÷1,80 Kg/dm³, adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essicazione fp. di 2÷3 ore, residuo secco min. del 68%.

10) Pitture ai silicati

Sono costituite da un legante a base di silicato di potassio, di silicato di sedie o da una miscela dei due e da pigmenti esclusivamente inorganici (ossidi di ferro).Il loro processo di essiccazione si svilupperà dapprima attraverso una fase fisica di evaporazione e, successivamente, attraverso una chimica in cui si verificherà a n assorbimento d'acqua dall'ambiente circostante che produrrà reazioni all'interno dello strato fra la pittura e l'intonaco del supporto.
Il silicato di potassio da un lato reagirà con l'anidride carbonica e con l'acqua presente nell'atmosfera dando origine a polisilicati complessi e, dall'altro, reagirà con il carbonato dell'intonaco del supporto formando silicati di calcio.
Le pitture ai silicati dovranno assicurare un legame chimico stabile con l'intonaco sottostante che eviti fenomeni di disfacimento in sfoglie del film coprente, permettere la traspirazione del supporto senza produrre variazioni superiori al 5 - 10%, contenere resine sintetiche in quantità inferiore al 2 -4% ed, infine, risultare sufficientemente resistente ai raggi UV, alle muffe, ai solventi, ai microrganismi ed, in genere, alle sostanze inquinanti.

La pittura ai silicati può essere utilizzata come finitura per intonaci diffusivi e su tutti i tipi di superfici murali. Per le sue speciali caratteristiche il prodotto è indicato in genere per edifici di pregio e per ristrutturazioni conservative di centri storici. È inoltre resistente agli acidi e ai cicli di gelo e disgelo, è inodore, non tossico, non infiammabile.

Caratteristiche tecniche

Composizione:

- resine silossaniche in dispersione acquosa, cariche coprenti a base di biossido di titanio, pigmenti organici e inorganici, preservanti e additivi atti a facilitare l'applicazione e la filmazione;
- Peso specifico: 1,47 kg/l 3%;
- PH: 8 ÷ 8,5;
- Temperatura di stoccaggio: +2°C ÷+36°C. Teme il gelo;
- Viscosità: 25.000 5% CPS Brookfield (RVT 20 giri/min. a 25°C);

- Reazione al fuoco: negativa se il prodotto è applicato su fondi ininfiammabili: materiale all'acqua con spessore inferiore a 0,600 mm secchi;
- Resistenza al lavaggio: conforme alla norma DIN 53 778: resistenza ad almeno 5.000 cicli abrasivi;
- Resistenza all'abrasione: conforme alla norma DIN 53 778: resistenza a più di 5.000 cicli abrasivi;
- Resistenza al distacco e aggrappaggio: conforme alla norma DIN ISO 4624;
- Traspirazione (sd): 0,021 m (limite max consentito 2 m DIN 52615);
- Assorbimento d'acqua (W24): 0,032 kg/m² hV2 DIN 52 617 (limite max consentito 0,5 kg/m² hl/2 DIN 52 617).

Le caratteristiche tecniche di applicazione sono in genere le seguenti:

- Diluizione (in vol.): 15 + 20% con acqua potabile;
- Resa: 4 + 5 m 2/l in due mani, in funzione all'assorbimento del supporto;
- Strumenti di impiego: pennello, rullo;
- Temperatura di applicazione: +5°C +36°C (con umidità relativa non superiore all'80%);
- Tempo di essiccazione: al tatto: 1 + 2 h (temperatura = 20°C con umidità relativa al 75%);
- Tempo di essiccazione: totale: 10+ 12 h (temperatura = 20°C umidità relativa al 75%).

Dati tossicologici
Il prodotto deve essere esente da sostanze nocive, pigmenti o altri componenti contenenti metalli pesanti quali cromo o piombo. Inoltre non deve contenere solventi tossici, aromatici, clorurati. Non si devono verificare polimerizzazioni pericolose. Il prodotto inoltre deve essere incombustibile per non creare in caso di incendio esalazioni nocive e costituire una sostanza non tossica e non pericolosa se utilizzato in modo tecnicamente corretto.
Si suggeriscono le normali cautele previste per la manipolazione delle pitture a base acquosa. Per lo stoccaggio, la movimentazione e il trasporto non sono previsti particolari accorgimenti, eventuali spargimenti devono essere raccolti utilizzando materiali assorbenti inerti quali sabbia, terra ecc. e vanno eliminati come normali rifiuti solidi.

Ambito di applicazione
Finitura di superfici esterne.

11) Pitture a base di resine vegetali

Sono a base di olio di lino, hanno un aspetto molto brillante e sono adatte a ogni tipo di superficie. Rispetto ad altre vernici, contengono sostanze più facilmente infiammabili. Sono pitture murali lavabili e molto coprenti. Composte da prodotti quali resine naturali, oli vegetali, cera d'api, oli essenziali, pigmenti e riempitivi minerali, non contengono tracce di conservanti e fungicidi sintetici. Le resine naturali sono sostanze secrete da organismi animali o vegetali, sono insolubili in acqua, ma risultano solubili in solventi organici e negli oli grassi. Possono suddividersi principalmente in tre categorie: solide, semisolide e molli.

12) Pitture per muratura e calcestruzzo

Saranno riferite, sotto l'aspetto della classifica, alla norma europea UNI EN 1062-1 (Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni. Classificazione).

13) Pitture cementizie

Sospensioni acquose di cementi colorati contenenti colle. Dovranno essere preparate in piccoli quantitativi a causa del velocissimo tempo di presa. L'applicazione dovrà concludersi entro 30 minuti dalla preparazione, prima che avvenga la fase di indurimento. Terminata tale fase sarà fatto divieto diluirle in acqua per eventuali riutilizzi.

14) Pitture emulsionate

Emulsioni o dispersioni acquose di resine sintetiche e pigmenti con eventuali aggiunte di prodotti plastificanti (solitamente dibutilfialato) per rendere le pellicole meno rigide. Poste in commercio come paste dense, da diluirsi in acqua al momento dell'impiego. Potranno essere utilizzate su superfici interne ed esterne. Dovranno essere applicate con ottima tecnica e possedere colorazione uniforme. Potranno essere applicate anche su calcestruzzi, legno, cartone ed altri materiali. Non dovranno mai essere applicate su strati preesistenti di tinteggiatura, pittura o vernice non perfettamente aderenti al supporto.

15) Pitture e smalti di resine sintetiche

Ottenute per sospensioni dei pigmenti e delle cariche in soluzioni organiche di resine sintetiche, possono anche contenere oli siccativi (acriliche, alchidiche, oleoalchidiche, clorovinilliche, epossidiche, poliuretaniche, poliesteri, al clorocaucciù, siliconiche). Essiccano con grande rapidità formando pellicole molto dure.
Dovranno essere resistenti agli agenti atmosferici, alla luce, agli urti. Si utilizzeranno dietro precise indicazioni della D.L. che ne verificherà lo stato di conservazione una volta aperti i recipienti originali.

16) Pitture intumescenti

Sono in grado di formare pellicole che si gonfiano in caso di incendio, producendo uno strato isolante poroso in grado di proteggere dal fuoco e dal calore il supporto su cui sono applicate. Dovranno essere della migliore qualità, fornite nelle confezioni originali sigillate e di recente preparazione. Da utilizzarsi solo esclusivamente dietro precise indicazioni della D.L.

17) Protettivi idrorepellenti

Prodotti a base siliconica in grado di proteggere in modo invisibile dall'azione aggressiva dell'acqua meteorica e dagli inquinamenti atmosferici manufatti in calcestruzzo, intonaco, laterizio, materiale lapideo, e non variano la naturale capacità di traspirazione delle superfici trattate. Dovranno essere resistenti agli agenti atmosferici ed ai supporti alcalini. Si utilizzeranno dietro precise indicazioni della D.L. che ne verificherà lo stato di conservazione una volta aperti i recipienti originali.

I.1) *VERNICI*

Saranno perfettamente trasparenti e derivate da resine o gomme naturali di piante esotiche (flatting grasse o fini) o da resine sintetiche, escludendosi in ogni caso l'impiego di gomme prodotte da distillazione. Potranno anche essere di tipo misto (oleo – resinose), accoppiandosi l'elasticità e compattezza dell'olio siccativo alla durezza e brillantezza della resina impiegata (fenolica, alchidica, ecc.).
Si precisa che il rapporto tra la quantità di olio e quella della resina è definito "lunghezza in olio". Ove tale rapporto sia inferiore a 1,5 le vernici non potranno essere impiegate in esterno.
Le vernici trasparenti dovranno formare una pellicola dura ed elastica, di brillantezza cristallina e resistere all'azione degli oli lubrificanti e della benzina. In termini quantitativi presenteranno adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essicazione fp. 4÷6 ore, resistenza all'imbutitura per deformazioni fino ad 8 mm.
Le vernici sintetiche e quelle speciali (acriliche, clorovinilliche, epossidiche, catalizzate poliesteri, poliuretaniche, al clorocaucciù, etc.) saranno approvvigionate nelle loro confezioni sigillate e corrisponderanno perfettamente alle caratteristiche d'impiego e di qualità richieste.
Caratteristiche comuni saranno comunque l'ottima adesività, l'uniforme applicabilità, l'assoluta assenza di grumi, la rapidità d'essicazione, la resistenza all'abrasione ed alle macchie nonché l'inalterabilità all'acqua ed agli agenti atmosferici in generale.

18) Vernici bioecologiche

Le vernici bioecologiche sono quelle a base di resine naturali, senza piombo, a basso contenuto di solventi, pertanto con basse esalazioni tossiche nell'aria che perdurano nel tempo.
Esistono poi vernici che si prestano per il trattamento del metallo: antiruggine esente da piombo e cromo, a base di fosfato di zinco, è ideale per esterni.
Di enorme importanza è ricorrere allo smalto ecologico specialmente per verniciare radiatori, in commercio esistono prodotti coprenti e resistenti agli urti e ai graffi.

J.1) *STUCCHI*

19) Stucco marmorino

Classico stucco veneziano del periodo rinascimentale composto di calce mesticata con terre naturali, albume d'uovo e oli specifici. Lo stucco marmorino ben si presta per ornare superfici interne. Può essere steso a spatola per ottenere effetti nuvolati o applicato e lisciato col taglio della cazzuola quadra per avere i risultati petrigni del marmorino.
Lo stucco marmorato è perfettamente lavabile con un panno umido anche senza la protezione della cera. Per ambienti interni anche umidi dove non avviene ristagno d'acqua.

Fondi consigliati:
intonaco nuovo a calce, intonaco nuovo misto, cartongesso;

Fondi adatti:
intonaco nuovo a cemento, fondi con tempere o idrorepellenti sintetici; Fondi sconsigliati: fondi precedentemente pitturati con lavabili sintetiche.

Caratteristiche tecniche

Stucco lustro, all'uovo e calce, per intonaci di calce. Tipico stucco lustro del periodo rococò veneziano, composto di calce di fossa, albume d'uovo amido di riso e cera d'api.
Con lo stucco marmorino si possono ottenere raffinati ed eleganti effetti petrigni su superfici lisce o aggetti e cornici. È tenace, resistente, lavabile, traspirante, sia su intonaci che legni. Lo stucco marmorino non contiene conservanti chimici, ma alcali naturali, che conferiscono al materiale garantite caratteristiche di resistenza ai batteri.
Preparazione: spazzolare accuratamente il supporto su muri che presentano sfarinamenti e decoesioni, si applichi a pennello una mano di fondo composto da 1 parte di velatura incolore e 4 parti d'acqua additivata con un po' di latte grasso intero.

Lavorazione a spatola (maculato):
- rasare uniformemente, a frattazzo di metallo, con una prima mano di materiale fino a ottenere una superficie perfettamente liscia;
- dopo 4 o 5 ore carteggiare con carta finissima per eliminare le imperfezioni;
- procedere con una seconda mano con la tecnica della picchettatura a spatola;
- carteggiare una volta asciutto;
- applicare un'ultima mano omogeneizzando le picchiettature;
- lucidare una volta asciutto con la spatola medesima, oppure con carta abrasiva finissima (737), oppure con un velo di cera naturale tirata a panno di lana.

Lavorazione a frattazzo a lama di metallo (marmorino):
- rasare la prima mano con un frattazzo di acciaio inox;
- appena lo stucco dà segno di asciugarsi passare la seconda e la terza mano;
- lucidare la superficie con la lama del frattazzo.

Colori:
- colori da cartella.

K.1) *SMALTI*

Gli smalti sono pitture la cui pellicola si presenta dura, resistente e liscia.

Nel tipo grasso avranno come leganti le resine naturali e come pigmenti diossido di titanio, cariche inerti ed ossido di zinco.

Nel tipo sintetico avranno come componenti principali le resine sintetiche (nelle loro svariate formulazioni: alchidiche, maleiche, fenoliche, epossidiche, poliesteri, poliuretaniche, siliconiche, etc.) ed il bianco titanio rutilo e, come componenti secondari pigmenti aggiuntivi (cariche) ed additivi vari (dilatanti, antipelle, anti-impolmonimento, anti-colanti, etc.).Gli smalti sintetici sono prodotti di norma nei tipi per interno (gradi di qualità: essiccativo, normale, fine, extra) e per esterno (industriale ed extra), in entrambi i casi nei tipi opaco, satinato e lucido. In ogni caso presenteranno adesività 0%, durezza 26 Sward Rocker, finezza di macinazione inferiore a 12 micron, massa volumetrica 1.10±20% Kg/dm³, resistenza all'imbutitura per deformazione fino ad 8 mm. Gli smalti presenteranno altresì ottimo potere coprente, perfetto stendimento, brillantezza adeguata (per i lucidi non inferiore a 90 Gloss, per i satinati non superiore a 50 Gloss), nonché resistenza agli urti, alle macchie, all'azione dell'acqua, della luce, degli agenti atmosferici e decoloranti in genere. Anche gli smalti, come le vernici, saranno approvvigionati in confezioni sigillate, con colori di vasta campionatura. Per i metodi di prova si rimanda alle precedenti elencazioni.
Pitture e smalti di resine sintetiche
Ottenute per sospensioni dei pigmenti e delle cariche in soluzioni organiche di resine sintetiche, possono anche contenere oli siccativi (acriliche, alchidiche, oleoalchidiche, cloroviniliche, epossidiche, poliuretaniche, poliesteri, al clorocaucciù, siliconiche). Essiccano con grande rapidità formando pellicole molto dure. Dovranno essere resistenti agli agenti atmosferici, alla luce, agli urti. Si utilizzeranno dietro precise indicazioni della D.L. che ne verificherà lo stato di conservazione una volta aperti i recipienti originali.

L.1)*PITTURE ANTIRUGGINE ED ANTICORROSIVE*

Saranno rapportate al tipo di materiale da proteggere, al grado di protezione, alle modalità d'impiego, al tipo di finitura nonché alle condizioni ambientali nelle quali dovranno esplicare la loro azione protettiva. Con riguardo comunque alle pitture di più comune impiego, si prescrive:

1) - *Antiruggine ad olio al minio di piombo:* la pittura sarà preparata con l'80% min. di pigmento, il 13% minimo di legante ed il 5% max di solvente.
2) - *Antiruggine oleosintetica al minimo di piombo*: la pittura sarà preparata con il 70% min. di pigmento, il 15% min. di legante ed il 15% max di solvente.
3) - *Antiruggine al cromato di piombo*: la pittura sarà preparata con il 54÷58% di pigmento, il 19% min. di legante, il 23% max di solvente.
4) - *Anticorrosiva al cromato di zinco*: la pittura sarà preparata con il 46÷52% di pigmento, il 22÷25% di legante ed il 32% max di solvente.
5) - *Antiruggine all'ossido di ferro*: se prescritta o ammessa dalla Direzione Lavori, dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.5 del Manuale UNICHIM 43.

M.1) *TRATTAMENTO DI ACIDATURA*

Trattamento delle superfici in c.l.s. faccia vista con acido tamponato in gel e successivo lavaggio con acqua a pressione, con trattamento finale delle superfici, ad avvenuta asciugatura, con prodotti idrorepellenti a base silossanica. Da utilizzarsi solo esclusivamente dietro precise indicazioni della D.L.

19) Prodotti in gesso e pannelli

a) *Pannelli per controsoffitti*

I pannelli amovibili per controsoffitti, da montare a secco e a giunti visti, dovranno essere costituiti da impasto a base di gesso o fibre minerali, di dimensioni nominali uguali con tolleranza di circa 2mm.

I pannelli possono essere di vario tipo:
- avere ai bordi opportune scanalature per il loro accostamento e per il loro montaggio sulle apposite orditure portanti in acciaio zincato/verniciato;
- avere lo stesso spessore in quanto vanno semplicemente in appoggio alle apposite orditure portanti in acciaio zincato/verniciato;
- avere un bordo tecnicamente definito per il loro accostamento con copertura alla vista delle orditure portanti in acciaio zincato/verniciato.

Lo spessore dei pannelli è quello definito dal relativo articolo di Elenco Prezzi Unitari e se non specificato sarà quello prodotto e commercializzato accompagnato dal proprio certificato di omologazione; le dimensioni saranno tali da non consentire la flessione del pannello.

b) *Lastre per partizioni e controsoffittature*

Le lastre per controsoffittature piane rettangolari, resistenti e durature, possono essere costituite da:
- gesso rivestito sono composte da uno strato di gesso reidratato incorporato tra due fogli di cartone;
- impasto di gesso e fibre minerali.

Le proprietà delle lastre le rendono particolarmente adatte come componenti di sistemi edili (partizioni, controsoffitti, rivestimenti) per i quali siano richieste prestazioni di resistenza al fuoco, di isolamento termo-acustico, per il miglioramento del micro clima interno e per evitare fenomeni di sfondellamento delle parti non strutturali dei solai in laterizio.

Le lastre vengono scelte per l'uso in funzione del loro tipo e delle loro dimensioni, spessore e forma dei bordi.

Le forniture debbono essere conformi alle norme indicate più avanti nel relativo paragrafo della PARTE SECONDA – MODALITA' DI ESECUZIONE.

c) *Lastre in cartongesso ignifugo*

Le forniture e le tipologie di prodotto debbono essere conformi alle norme indicate più avanti nel relativo paragrafo della PARTE SECONDA – MODALITA' DI ESECUZIONE.

d) Lastre in calcio silicato

Le forniture e le tipologie di prodotto debbono essere conformi alle norme indicate più avanti nel relativo paragrafo della PARTE SECONDA – MODALITA' DI ESECUZIONE.

20) Additivi

1) Generalità.

Gli additivi per calcestruzzi e malte sono sostanze chimiche che, aggiunte in piccole dosi agli impasti, hanno la capacità di modificarne le proprietà.
L'appaltatore dovrà fornirli nei contenitori originali sigillati su cui dovranno essere indicate le quantità, la data di scadenza e le modalità d'uso ed avrà l'obbligo di miscelarli alle malte, nei rapporti prescritti, in presenza della D.L..

Sono classificati dalle norme

- UNI EN 934-2:2012 - *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 2: Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura.*
- UNI 8146:2017 - *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi - Idoneità e relativi metodi di controllo*

I fluidificanti ed i superfluidificanti se utilizzati come "riduttori d'acqua" dovranno consentire una consistente riduzione del dosaggio d'acqua, mantenendo inalterata la lavorabilità dell'impasto.
I valori dei fluidificanti e superfluidificanti devono rispettere le percentuali previste dalla norma:

- UNI EN 934-2:2012 - *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 2: Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura.*

ed altre Leggi, Norme e Regolamenti vigenti di specifico interesse, in particolare:

DECRETO MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI 17 gennaio 2018 – *"Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»."* (G.U. Serie Generale n. 42 del 20.02.2018 – Suppl. Ordinario n. 8);

2) Additivi per calcestruzzi.

Materiale aggiunto durante il procedimento di miscelazione del calcestruzzo, in quantità non maggiore del 5% in massa del contenuto di cemento del calcestruzzo, dovrà essere conforme alla parte armonizzata della norma

- UNI EN 934-2:2012 - *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 2: Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura.*

La designazione degli additivi dovrà riportare: il nome ed il tipo di additivo; il riferimento alla norma; il codice per identificare il tipo di additivo (numero del prospetto della norma che riporta i requisiti prestazionali, es. UNI EN 934-2: T3.1/3.2).

3) Additivi per malte.

Gli additivi per malte per opere murarie dovranno essere conformi alla parte armonizzata della norma

- UNI EN 934-3:2012 - *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 3: Additivi per malte per opere murarie - Definizioni, requisiti, conformità e marcatura ed etichettatura*

21) CERTIFICAZIONE DI QUALITA' (certificazione CE – certificazione obbligatoria, volontaria, ecc.)

La certificazione obbligatoria:

La marcatura CE

La marcatura CE indica la conformità del prodotto ai requisiti comunitari applicabili imposti dal fabbricante. È un dichiarazione della persona responsabile che il prodotto è conforme a tutte le disposizioni comunitarie applicabili e che è stato sottoposto alle procedure di valutazione della conformità previste dalle direttive applicabili.
La marcatura CE è obbligatoria e deve essere apposta prima che i prodotti ad essa soggetti siano commercializzati e messi in servizio, salvo il caso in cui le direttive specifiche dispongano altrimenti.
La marcatura CE, nella forma indicata dalle direttive, deve essere apposta in maniera visibile, leggibile e indelebile sul prodotto o su relativa targhetta; se questo non è possibile deve essere apposta sull'eventuale imballaggio e sulla eventuale documentazione di accompagnamento.
Scopo delle direttive europee che prevedono la marcatura CE è la libera circolazione dei beni in Europa mediante la definizione di alcuni "requisiti essenziali" che deve possedere il prodotto in oggetto per la sicurezza e l'interesse pubblico. Solo i prodotti che rispettano i requisiti essenziali possono essere immessi nel mercato e messi in servizio.
Per alcuni prodotti la marcatura CE si limita ad una semplice dichiarazione di conformità effettuata dal produttore senza neanche l'intervento di una parte terza di controllo. Quindi la marcatura CE non è un marchio di qualità.
Il fabbricante o il suo rappresentante autorizzato stabilito nella comunità europea deve predisporre una Dichiarazione CE di conformità nell'ambito della procedura di valutazione della conformità prevista dalle direttive. Questa dichiarazione deve contenere:
- tutte le informazioni necessarie a identificare le direttive in base alle quali viene rilasciata;
- il fabbricante;
- il rappresentante autorizzato;
- l'eventuale organismo notificato;
- il prodotto;
- il riferimento alle norme europee armonizzate o ad altri documenti normativi.

Marchi di conformità
Alcuni sistemi di certificazione di prodotto prevedono un marchio di conformità. Quest'ultimo attesta al mercato che:
- il prodotto soddisfa tutti i requisiti applicabili coperti dal marchio stesso;
- l'organismo di certificazione che ha dato la licenza d'uso del marchio è competente equalificato.

Per il valore dei marchi di conformità è importante che:
- tutte le parti interessate siano rappresentate e coinvolte nel processo certificativo;
- i riferimenti normativi utilizzati siano scelti adeguatamente;
- i procedimenti seguiti per la concessione del marchio siano ben conosciuti dal mercato: deve essere chiaro il sistema di certificazione adottato, in particolare se prevede o meno la sorveglianza continua del processo di produzione e se prevede la sorveglianza sul mercato.

La costanza della qualità di un prodotto può essere garantita mediante:
- controlli sulle materie prime;
- controlli sul processo di produzione;
- controlli sul prodotto finito.

La conformità ad una norma nazionale che traspone una norma europea armonizzata di cui sono stati pubblicati i riferimenti, conferisce presunzione di conformità ai requisiti essenziali delle direttive applicabili disciplinati da tale norma.
L'applicazione delle norme europee armonizzate, che conferisce presunzione di conformità, rimane volontaria nell'ambito delle direttive di nuovo approccio: un prodotto può pertanto essere fabbricato direttamente sulla base dei requisiti essenziali.
La commissione europea ritira la presunzione di conformità quando accerta che una norma europea armonizzata non risponde interamente ai requisiti essenziali.
La conformità alla norma ISO 9001:2000 conferisce la presunzione di conformità ai corrispondenti moduli di garanzia qualità se il sistema qualità tiene conto dei requisiti specifici dei prodotti fabbricati.
Per conformarsi alle direttive applicabili il fabbricante deve garantire che il sistema qualità sia adottato e applicato in maniera da assicurare la totale applicazione dei requisiti.
Gli organismi notificati intervengono nelle procedure di valutazione della conformità indicate nelle direttive applicabili che prevedono l'intervento di una parte terza. Gli stati membri notificano alla commissione europea gli organismi competenti.
Le norme della serie EN 45000 ed il relativo accreditamento sono strumenti per potere stabilire la conformità ai requisiti delle direttive applicabili.

Regolamento (UE) N. 305/2011 (abrogazione direttiva 89/106 CE) :"prodotti da costruzione"
I prodotti da costruzione sono manufatti destinati ad essere permanentemente incorporati nell'opera di costruzione e sono oggetto al nuovo regolamento dell'Unione Europea n. 305/2011. Questo regolamento va a confermare lo scopo della libera circolazione delle merci mediante il riconoscimento reciproco e l'armonizzazione tecnica. L'armonizzazione è limitata al rispetto dei requisiti essenziali che fissano gli elementi necessari alla protezione dell' interesse pubblico.
I requisiti essenziali della direttiva sono:
- la resistenza meccanica e la stabilità;
- la sicurezza in caso di incendio;

- igiene, salute ed ambiente;
- sicurezza di utilizzazione;
- protezione contro il rumore;
- risparmio energetico ed isolamento termico.

A differenza delle altre direttive basate sul nuovo approccio, la direttiva non prevede la valutazione della conformità articolata sulla base di moduli relativi alla fase di progettazione e/o fabbricazione del prodotto ma su "livelli di attestazione". I livelli di attestazione previsti sono in ordine di gravità delle conseguenze sugli utenti in caso di non conformità del prodotto ai requisiti essenziali per la marcatura CE.

Controllo di produzione in fabbrica

È sempre compito del fabbricante il piano di controllo in fabbrica. La conformità alla norma ISO9001:2000, integrata con i requisiti dello specifico prodotto da costruzione, conferisce presunzione di conformità ai requisiti della direttiva per quanto attiene il controllo di produzione in fabbrica. Possono essere utilizzati sistemi differenti se consentito dal livello di attestazione del prodotto.

La certificazione volontaria di prodotto

La certificazione di prodotto volontaria, effettuata da una parte terza indipendente e competente, garantisce all'installatore ed all'utilizzatore del prodotto certificato:

- le caratteristiche prestazionali di alto livello (non limitate solo ai requisiti essenziali) indicate nella normativa tecnica di riferimento (che esprime il migliore 'stato dell'arte');
- il rispetto della legislazione relativa all'ambiente o alla sicurezza.

I procedimenti del sistema di certificazione si basano sulla combinazione di elementi:

- campionamenti;
- verifica della conformità ai requisiti;
- valutazione della conformità;
- decisione sulla certificazione;
- concessione della licenza d'uso dei certificati e/o dei marchi;
- sorveglianza.

La certificazione volontaria di sistema

La norma UNI EN ISO 9001:2015 – *"Sistemi di gestione per la qualita' – Requisiti"* specifica i requisiti dei sistemi di gestione per la qualità da utilizzarsi quando un'organizzazione debba dimostrare la propria capacità a fornire prodotti che soddisfino i requisiti dei clienti e quelli cogenti applicabili e miri a conseguire la soddisfazione del cliente.
Il sistema di gestione per la qualità è quindi il sistema per guidare e tenere sotto controlloun'organizzazione con riferimento alla qualità.
Esistono altri sistemi di gestione di un'organizzazione con riferimento a:

- Ambiente (ISO 14001-reg. Emas)
- Sicurezza (Ohsas 18001)
- Etica (SA 8000)

Le motivazioni alla base del processo di revisione periodica pongono enfasi sull'esigenza di rendere il SGQ:

- Più aderente ai processi di una organizzazione
- Introdurre il miglioramento continuo
- Favorire gli scambi commerciali
- Essere uno strumento di competitività.

Nella norma UNI EN ISO 9001:2015, si punta molto sui requisiti del cliente (esigenze, aspettative che devono essere comprese e soddisfatte anche quando i requisiti non vengono completamente precisati, ma sono necessari all'idoneità all'uso del prodotto o del servizio previsto) oltre che ai requisiti cogenti o volontari di settore applicabili per gli aspetti di qualità dei prodotti, all'impegno determinante dell'alta direzione, al miglioramento continuo, al coinvolgimento delle risorse umane e agli obiettivi misurabili ai pertinenti livelli e funzioni dell'organizzazione.
La UNI EN ISO 9001:2015, si differenzia dalle altre soprattutto perché i requisiti di un Sistema di Gestione per la Qualità hanno principalmente lo scopo di ottenere la soddisfazione dei clienti, soddisfacendone i requisiti per mezzo del miglioramento
continuo.
I principi di un sistema basato sulla qualità sono:

- Organizzazione Orientata al cliente: identificare le sue necessità e monitorare la sua soddisfazione.
- Leadership
- Coinvolgimento del personale
- Approccio basato sui processi: identificazione dei processi chiave sui quali è basata la produzione e lo sviluppo, cercando di assicurare che tutti i processi facciano parte di una rete efficiente.
- Approccio sistemico alla gestione
- Miglioramento Continuo

- Decisioni basate sui dati di fatto
- Rapporti di reciproco beneficio con i fornitori

La certificazione ambientale
Le norme ISO della serie 14000 si riferiscono all' "ambiente". La norma UNI EN ISO 14001:2015 – *"Sistemi di gestione ambientale - Requisiti e guida per l'uso"*, è oggi estremamente interessante e fondamentale. Le imprese si trovano davanti a consumatori sempre più 'ambientalmente' esigenti, si richiede che l'azienda e i prodotti rispettino i requisiti non solo specifici e cogenti, ma che la gestione della produzione sia improntata allo sviluppo sostenibile. L'applicazione di un SGA da parte delle imprese presenta diversi vantaggi:
- Spingersi in nuovi mercati "verdi";
- Rispettare la normativa ambientale vigente, anzi anticiparla;
- Migliorare i rapporti con la Pubblica Amministrazione e le comunità locali;
- Ridurre i consumi di risorse ed energia;
- Ridurre la produzione di rifiuti e favorire meccanismi di recupero e riciclo;
- Ridurre i costi aziendali.

CAPO 2°

NORME TECNICHE
PARTE SECONDA
MODALITÀ DI ESECUZIONE

ART. 5 - NORMATIVA GENERALE DI RIFERIMENTO

Per tutte le opere strutturali in: calcestruzzo armato puro – in calcestruzzo misto – in laterizio (murature) – solai in calcestruzzo o misti (latero cemento) - in acciaio, si fa riferimento alla seguente normativa:

- R.D. 16/11/1939, N. 2231 - *"Norme per l'accettazione delle calci aeree".*
- R.D. 16/11/1939, N. 2232 - *"Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione".*
- R.D. 16/11/1939, N. 2233 - *"Norme per l'accettazione dei materiali laterizi".*
- Legge 26.05.1965 n. 595 - *"Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici".* (G.U. n. 143 del 10.06.1965).
- D.M. 03.06.1968 - *"Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi"* (G.U. n. 180 del 17.7.1968);
- Legge n 1086 del 5.11.1971 - *"Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica".*
- D.M. 31.08.1972 - *"Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche"* (G.U. n. 287 del 6.11.1972) e successive modifiche ed integrazioni.
- Legge 2.2.1974 n. 64 - *"Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".*
- Circolare 31 luglio 1979 n. 19581. *"L. 1086/71. Collaudo statico";*
- Circolare 9 gennaio 1980 n. 20049. *"Legge 5 novembre 1971 n. 1086 Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato perle strutture in cemento armato.";*
- D.M. 20.11.1984 - *"Modificazione al D.M. 03.06.1968 recante norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi"* (G.U. n. 353 del 27.12.1984);
- Avviso di rettifica al D.M. 20.11.1984 (G.U. n. 26 del 31.01.1985);
- Decreto Ministero dei Lavori Pubblici 3 dicembre 1987 – *"Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".*
- D.M. 09.03.1988 n. 126 - *"Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi"*;
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988 - *"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". SUPERATO DA* DECRETO MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI 17 gennaio 2018 *ANCHE SE NON ABROGATO – solo per la parte delle opere di sostegno dei pendii e scarpate.*
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 6 giugno 2001, n. 380 *"Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia (Testo A)."*
- DECRETO MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI 17 gennaio 2018 – *"Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»."* (G.U. Serie Generale n. 42 del 20.02.2018 – Suppl. Ordinario n. 8).
- DECRETO MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI 7 marzo 2018 n. 49 – *Regolamento recante: " Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione".*
- CIRCOLARE MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. *"Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018."* (GU Serie Generale n.35 del 11-02-2019 - Suppl. Ordinario n. 5).
- UNI EN 13747:2010 - *Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Lastre per solai.*
- UNI EN 15037-1:2008 - *Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Solai a travetti e blocchi - Parte 1: Travetti.*
- UNI EN 15037-2:2009 - *Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Solai a travetti e blocchi - Parte 2: Blocchi di calcestruzzo.*

- UNI EN 15037-3:2009 - *Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Solai a travetti e blocchi - Parte 3: Blocchi di laterizio.*
- UNI EN 15037-4:2010 - *Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Solai a travetti e blocchi - Parte 4: Blocchi di polistirene espanso.*

Conformemente a quanto previsto dal Capitolo 12 del D.M. 17.01.2018 si sono considerati anche i seguenti riferimenti tecnici che si intendono coerenti con i principi del D.M. stesso:

- Eurocodici strutturali pubblicati dal CEN, con le precisazioni riportate nelle Appendici Nazionali;
- Norme UNI EN armonizzate i cui riferimenti siano pubblicati su Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea;
- Norme per prove su materiali e prodotti pubblicate da UNI.

Inoltre, a integrazione delle presenti norme e per quanto con esse non in contrasto, possono essere utilizzati i documenti di seguito indicati che costituiscono riferimenti di comprovata validità:

- Istruzioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Linee Guida del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale e successive modificazioni del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, previo parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici sul documento stesso;
- Istruzioni e documenti tecnici del Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.).

Per quanto non trattato nella presente norma o nei documenti di comprovata validità sopra elencati, possono essere utilizzati anche altri codici internazionali; è responsabilità del progettista garantire espressamente livelli di sicurezza coerenti con quelli delle "*Norme Tecniche del D.M. 17.01.2018*".

Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, per il tramite del Servizio Tecnico Centrale, predispone e pubblica, sentiti il Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.) e l'Ente Italiano di Normazione (UNI), l'elenco dei documenti che costituiscono riferimento tecnico per le Norme tecniche per le costruzioni ai sensi del presente D.M.

Con analoga procedura sono anche predisposti e pubblicati gli aggiornamenti periodici a tale elenco, nonché gli aggiornamenti degli elenchi delle specifiche tecniche volontarie UNI, EN ed ISO richiamate nel D.M. 17.01.2018.

ART. 6 - DEMOLIZIONI, RIMOZIONI

Le demolizioni di qualsiasi elemento strutturare primario o secondario costituenti un'edificio: murature, calcestruzzi, serramenti, ed ogni altro accessorio complementare, sia in rottura e/o rimozione parziale o totale; devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le altre parti strutturali rimanenti, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.
Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.
Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Ente Appaltante.
Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite.
Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.
Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Ente Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'articolo 36 del vigente Capitolato Generale d'Appalto (D.M. 19/04/2000 n. 145), con i prezzi indicati nell'elaborato Elenco Prezzi Unitari.
I materiali non utilizzati provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono venire trasportati, a cura e spese dell'Appaltatore, a rifiuto presso discarica autorizzata, in centro di smaltimento autorizzato o in luogo concordato con la Direzione Lavori. Gli oneri derivanti dal trasporto a discarica o nel luogo selezionato per la loro conservazione si intendono compresi e compensati nei relativi prezzi di Elenco Prezzi Unitari.
Nell'esecuzione delle demolizioni è assolutamente vietato l'uso delle mine.
Per i rifiuti speciali e/o tossico-novici l'Appaltatore deve rispettare le vigenti norme in materia.

– Serramenti e vetri.
Per serramenti si intendono tutti i sistemi di protezione delle aperture disposte sull'involucro esterno dell'edificio e sui paramenti orizzontali e verticali interni sia intermedi che di copertura, a falde orizzontali o inclinate che siano.

Tali serramenti potranno essere in legno, acciaio, pvc, alluminio, ferro, materiali polimerici non precisati, ecc., e sono solitamente costituiti da un sistema di telai falsi, fissi e mobili.
Prima dell'avvio della rimozione dei serramenti l'Appaltatore procederà a rimuovere tutti i vetri e abbassarli alla quota di campagna per l'accatastamento temporaneo o per il carico su mezzo di trasporto alle pubbliche discariche o in centro di smaltimento autorizzato o in luogo concordato con la Direzione Lavori.
I serramenti, in caso di demolizione parziale, dovranno essere rimossi senza arrecare danno ai paramenti murari ovvero tagliando con mola abrasiva le zanche di ancoraggio del telaio o del falso telaio alla muratura medesima, senza lasciare elementi metallici o altre asperità in sporgenza dal filo di luce del vano.
Qualora la stazione appaltante intenda riutilizzare tutti o parte dei serramenti rimossi dovrà segnalare per iscritto, prima dell'inizio lavori, all'Appaltatore il numero, il tipo e la posizione degli stessi che, previa maggiorazione dei costi da quantificarsi per iscritto in formula preventiva con un verbale di concordamento nuovi prezzi, saranno rimossi integralmente e stoccati in luogo protetto dalle intemperie e dall'umidità di risalita o dagli urti, separatamente dagli altri in attesa di definizione della destinazione.

– Parti strutturali in elevazione, orizzontali e verticali.
Per parti strutturali in elevazione si intendono le strutture portanti fuori terra dell'edificio o del manufatto oggetto di demolizione, siano esse orizzontali o verticali.
La demolizione di queste parti dovrà avvenire a cura dell'Appaltatore una volta verificata la massima demolizione effettuabile di parti interne o esterne prive di funzione strutturale.
Tale operazione ha lo scopo di alleggerire quanto più possibile la parte strutturale del carico che su di essa grava.
L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione dei solai.
È cura dell'Appaltatore valutare il più idoneo strumento di demolizione delle parti strutturali tenendo in considerazione la relazione con l'intorno e gli agenti di rischio da quest'azione conseguenti.
In caso di contatto strutturale della parte portante orizzontale o verticale dell'edificio o del manufatto oggetto dell'intervento di demolizione con altri attigui che devono essere salvaguardati sarà cura dell'Appaltatore chiedere ed ottenere lo sgombero integrale degli occupanti tali edifici o manufatti limitrofi.
L'Appaltatore curerà sotto la propria responsabilità ogni intervento utile a desolidarizzare le parti strutturali in aderenza con altri fabbricati intervenendo, qualora utile a suo giudizio, anche con il preventivo taglio dei punti di contatto.
Prima della demolizione di parti strutturali in edifici che sono inseriti a contatto con altri sarà cura dell'Appaltatore testimoniare e accertarsi dello stato di integrità dei fabbricati aderenti, anche attraverso documentazione fotografica ed ogni altra attestazione che sia rivolta ad accertare lo stato degli stessi prima dell'intervento di demolizione.
Durante la demolizione L'Appaltatore procederà a fasi ripetitive al carico del materiale di risulta, già differenziato, su mezzo idoneo di trasporto alle pubbliche discariche o in centro di smaltimento autorizzato.

ART. 7 - OPERE IN ACCIAIO

Generalità

Per la realizzazione delle diverse strutture in acciaio è previsto di norma l'impiego dei seguenti materiali:

- profilati e lamiere;
- lamiere grecate;
- grigliati e lamiere striate o bugnate.

Tutti i prodotti laminati, i bulloni e le saldature devono corrispondere alle prescrizioni previste dalle normative vigenti.

Le prove di accettazione dei materiali devono essere effettuate secondo il D.M. 17 gennaio 2018 – *"Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»."* e dalle relative norme UNI vigenti.

Per tutti i materiali, all'atto dell'accettazione, deve essere consegnata copia dei certificati riportanti le caratteristiche fisico-chimiche dei materiali medesimi nonché i risultati di tutte le prove effettuate.

Le strutture devono essere prefabbricate in officina in elementi aventi le massime dimensioni possibili in relazione alle esigenze di trasporto e montaggio.

Esse devono comprendere tutti gli accessori necessari per il più rapido assemblaggio dei vari elementi tra di loro.

Tutto il materiale lavorato e le parti premontate devono essere conservate al riparo delle intemperie fino all'atto della spedizione.

Tutti i pezzi devono essere marcati con il numero di posizione riportato sui disegni di assieme o di dettaglio; i numeri di posizione e di pesi devono comparire anche sulle bolle di consegna per la spedizione.

Le piastre di base delle colonne devono essere provviste di adeguati fori e manicotti per consentire l'iniezione e lo sfiato della malta di livellamento.

Tutte le lamiere o profilati, sui quali vengono applicate mensole, devono essere controllate con ultrasuoni per la ricerca di eventuali soffiature o sfogliature.

Quanto sopra si intende valido anche per le lamiere costituenti le piastre di base delle colonne e per quelle interessate dalle nervature (sempre di base).

Dal D.M. 17 gennaio 2018 – *"Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»."*:

- 11.3.4.11.2 *Controlli nei centri di trasformazione e nei centri di produzione di elementi tipologici in acciaio*;
- 11.3.4.11.2.3 *Officine per la produzione di carpenterie metalliche*

I controlli sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del Direttore Tecnico dell'officina. Devono essere effettuate per ogni fornitura minimo 3 prove, di cui almeno una sullo spessore massimo ed una sullo spessore minimo.

I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025 ovvero delle tabelle di cui al D.M. 17 gennaio 2018 N.T.C.

Le caratteristiche meccaniche dei profilati e delle lamiere possono essere controllate dalla Direzione Lavori a piazzale, prima del loro invio alle lavorazioni in officina allo scopo di accertare l'appartenenza dell'acciaio al tipo, qualità e grado prescritti.

In questo caso la Direzione Lavori provvede a marcare le varie parti di acciaio (le marcature devono risultare chiaramente visibili dopo le lavorazioni in officina) e preleva quindi almeno due provette per ogni lotto da 20 t o frazione di semilavorati (aventi in comune lo stesso tipo, qualità e grado dell'acciaio) i cui spessori minimi differiscono al massimo di 4 mm. Dette provette devono essere sottoposte, a discrezione della Direzione Lavori, alle prove di trazione e di piegamento con le modalità prescritte dalle norme UNI 7070-82.

Le caratteristiche della bulloneria eventualmente zincata possono anche essere controllate dalla Direzione Lavori a piazzale, allo scopo di accertare l'appartenenza dei bulloni medesimi alla classe prescritta e la qualità della zincatura.

In questo caso il campionamento viene effettuato prelevando, per ogni lotto di bulloni di uguale diametro, almeno due bulloni da sottoporre, a discrezione della Direzione Lavori, a prove di trazione su vite, di durezza su dado e di identificazione su rivestimento, secondo le modalità prescritte dalle norme:

- UNI 3740-1:1999 - *Elementi di collegamento filettati di acciaio - Prescrizioni tecniche - Generalità* e seguenti.
- UNI EN ISO 4759-1:2001 - *Tolleranze per elementi di collegamento - Viti, viti prigioniere e dadi - Categorie A, B e C* e seguenti.

Nel contesto di ciascuna delle prove prescritte precedentemente per profilati, lamiere e bulloni, tutti gli elementi provati, facenti parte dei campioni prelevati da ciascun lotto, devono avere il valore della caratteristica controllata non inferiore a quanto prescritto a norme UNI.

In caso contrario la Direzione Lavori si riserva il diritto di approfondire il controllo raddoppiando il numero delle prove afferenti il lotto per il quale anche una sola prova avesse dato esito insoddisfacente.

Il Direttore Tecnico dell'officina curerà la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

Tutte le forniture provenienti da un'officina devono essere accompagnate dalla documentazione di cui all'art. 11.3.1.7…del D.M. 17 gennaio 2018 N.T.C.:

a) da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
b) dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il Direttore dei Lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Qualora le ulteriori prove diano tutte esito positivo rispetto a quanto prescritto dalle norme UNI vigenti, il lotto viene accettato, altrimenti viene respinto. Tutte le prove sono a carico dell'Appaltatore.

Prima dell'ingresso in cantiere per il montaggio, i componenti delle strutture in acciaio devono essere sottoposti a pesatura, in presenza di un rappresentante della Direzione Lavori, presso la bascula dei cantiere od altra da concordare.

Di tale pesatura deve essere redatto il relativo verbale controfirmato dalle parti.

Per quanto non esplicitamente fino a qui previsto si rimanda, ove ricorra, alla normativa vigente in materia ed in particolare alle norme UNI, anche se non espressamente citate.

Sono ammesse le seguenti tolleranze di lavorazione:

- sulle lunghezze delle travi, dei controventi e delle colonne:

Lunghezze [m]	**Tolleranze** [mm]
fino a 1	+0÷1
da 1 a 4	+0÷2
da 4 a 6	+1÷2
oltre 6	+1÷2

- sugli interessi delle forature (tra gruppi di fori, tra fori anche non consecutivi, tra il filo di riferimento del piano di estremità e l'asse del primo foro): 1,0 mm;
- sulle altezze per profili composti (ottenuti saldando tra loro piatti, lamiere e profilati da utilizzare per travi e colonne):

  -per altezze inferiori o uguali a 500 mm: +3 mm

  -per altezze superiori o uguali a 500 mm: +5 mm.

I tagli non devono essere eseguiti di norma a mezzo di cesoie; tuttavia qualora per particolari motivi ed in seguito ad esplicita autorizzazione della Direzione Lavori, venissero così effettuati ed interessassero zone di saldatura, essi devono essere controllati al 100% con magnaflux o liquidi penetranti al fine di individuare le eventuali microcricche (di lavorazione).

I tagli eseguiti alla fiamma di profilati, tubi e lamiere da saldare di testa devono essere ripassati con la mola.

Le superfici degli elementi prefabbricati devono essere esenti da spruzzi, scorie di saldatura, bave di lavorazione ecc..

Prima dei montaggio dei diversi elementi di ogni struttura devono essere controllate le dimensioni e le indicazioni di riferimento ai disegni; le superfici di accoppiamento devono essere pulite.

Subito prima dei montaggio delle strutture metalliche i corrispondenti basamenti di conglomerato cementizio armato devono essere accuratamente puliti e soffiati con aria compressa; i bulloni di ancoraggio devono essere accuratamente sgrassati e disossidati.

Sono ammesse le seguenti tolleranze di montaggio:

- sulle dimensioni in pianta: + 0,05% (zero, zero cinque per cento);
- sulla differenza di quota tra strutture poste sullo stesso piano: + 3 mm;
- sulla distanza tra piani contigui: +5 mm;
- sulle verticalità: 0,10% (zero, dieci per cento).

Per i collegamenti bullonati devono essere osservate le prescrizioni seguenti:

- le superfici a contatto tra rosetta e dado e tra dado e filetto devono essere lubrificate secondo quanto, prescritto dal fornitore dei bulloni;
- il controllo del serraggio dei bulloni impiegato nelle giunzioni ad attrito, deve essere eseguito su almeno il 20% dei bulloni di ogni collegamento e, comunque, su non meno di due bulloni per collegamento;
- i bulloni controllati devono essere contraddistinti in modo evidente.

La taratura delle chiavi dinamometriche usate per il serraggio deve essere controllata giornalmente con opportuna apparecchiatura di controllo.

Se in un giunto, anche un solo bullone non corrisponde alle prescrizioni circa il serraggio, tutti i bulloni del giunto devono essere controllati.

Inoltre, qualora si renda necessario l'inserimento di fogli di spessoramento, l'Appaltatore deve darne avviso alla Direzione Lavori e realizzare tali fogli rispettando le seguenti prescrizioni:

a) il materiale dei fogli di spessoramento deve avere le stesse caratteristiche di quello usato per le strutture;

b) lo spessore e le dimensioni di ciascun foglio devono essere tali da rendere sufficiente un solo foglio per ogni accoppiamento stesso;

c) le forature devono essere eseguite al trapano ed il loro diametro non deve superare il diametro previsto per i fori dalle norme vigenti. Qualora si verifichino difetti di esecuzione od avarie, l'Appaltatore deve concordare con la Direzione Lavori, di volta in volta, le modalità delle riparazioni.

Saldature

Tutti i saldatori impiegati devono essere qualificati. La Direzione Lavori si riserva di accettare saldatori in possesso di patentino di abilitazione rilasciato da un Istituto od Ente riconosciuto dalla Direzione Lavori stessa.

Tutte le saldature devono essere eseguite utilizzando il procedimento elettrico automatico o manuale ed impiegando elettrodi omologati secondo norme UNI EN ISO 2560:2010 : *Materiali di apporto per saldatura - Elettrodi rivestiti per saldatura manuale ad arco di acciai non legati e a grano fine - Classificazione.*

L'Appaltatore deve comunicare tempestivamente alla Direzione Lavori il tipo e la marca degli elettrodi che prevede di impiegare.

Gli elettrodi, al momento dell'uso, devono essere asciutti e ben conservati.

Le sequenze di saldatura devono essere eseguite in modo tale da non dare luogo a sforzi o deformazioni anomale nelle parti da saldare.
Tutte le saldature testa a testa, giunti a croce od a T a completa penetrazione nonché tutte le saldature del piede di montanti e di mensole, devono essere sottoposte ad esame magnetoscopico al 100% secondo norme UNI EN ISO 17638:2016 : *Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo con particelle magnetiche.*

Le saldature di testa di cui sopra, inoltre, devono essere sottoposte a controlli radiografici; l'estensione dei controlli è stabilita dalla Direzione Lavori; comunque la percentuale di tali controlli non deve essere inferiore al 50% dello sviluppo della saldatura di ciascun giunto.
I risultati degli esami radiografici devono soddisfare quelli richiesti della UNI EN ISO 10675-1:2017 :
Controlli non distruttivi delle saldature - Livelli di accettabilità per il controllo radiografico - Parte 1: Acciaio, nichel, titanio e loro leghe, e successive, con la seguente eccezione: Non sono accettati difetti di mancanza di penetrazione al cuore (in giunti ripresi).

Per tutte le altre saldature deve essere effettuato di regola un esame magnetoscopico la cui estensione deve essere stabilita dal Direttore di Lavori; comunque la percentuale dei controlli non deve essere inferiore al 25% dello sviluppo della saldatura dei giunto.

I lembi destinati ad essere saldati in cantiere devono essere protetti con inibitori antiruggine ed anticorrosione. Tali prodotti devono essere applicati in officina ed essere idonei per essere lasciati durante la saldatura.

Zincatura

La zincatura dei materiali (esclusi quelli relativi alle opere da lattoniere), quando richiesta, deve essere conforme alle norme:

- UNI EN ISO 1461:2009 : *Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova.*
- UNI EN ISO 14713-1:2017 : *Rivestimenti di zinco - Linee guida e raccomandazioni per la protezione contro la corrosione di strutture di acciaio e di materiali ferrosi - Parte 1: Principi generali di progettazione e di resistenza alla corrosione.*

con la sola eccezione della qualità dello zinco da impiegare che deve avere purezza non minore di quella dello zinco ZN A 99,5.

Verniciatura

La verniciatura dei materiali, quando richiesta, deve essere conforme a quanto prescritto dalle norme applicative in vigore.

a) Carpenterie strutturali e complementari

Le carpenterie strutturali e complementari comprendono tutti i manufatti in acciaio che hanno funzione strutturale portante, come travature principali e secondarie, colonne, controventature, scale e passerelle, parapetti, e pezzi speciali.

Le strutture devono essere costituite da profilati e lamiere in acciaio nei tipi Fe 360, Fe 430 ed Fe 510 nei gradi C e D (D.M. 17 gennaio 2018 N.T.C.) tagliati e saldati in officina ed assemblati fra loro mediante bulloni.

Le saldature devono essere:

- saldatura manuale ad arco con elettrodi omologati secondo UNI EN ISO 2560:2010 **:** *Materiali di apporto per saldatura - Elettrodi rivestiti per saldatura manuale ad arco di acciai non legati e a grano fine – Classificazione;*
- saldatura automatica o semiautomatica sotto protezione di gas, con fili adatti al materiale base e procedimento qualificato da Ente Ufficiale.

Le giunzioni a testa, a croce od a T a completa penetrazione sono di classe 1ª.

I bulloni devono essere in acciaio zincato con classe di resistenza secondo norme UNI 3740-1:1999 – *"Elementi di collegamento filettati di acciaio - Prescrizioni tecniche – Generalità"* e seguenti.

I tirafondi devono essere in tondo di acciaio Fe 360 opportunamente filettati.

Strutture principali e secondarie

Sono costituite essenzialmente da travi principali e secondarie, di piano di sostegno macchinario od altro, da colonne, controventi, travi di sostegno coperture, pannellature o tamponamenti vari, ecc.

Parapetti

I parapetti ed i corrimano saranno fissi od amovibili e dovranno essere realizzati secondo le norme antinfortunistiche. Essi saranno completi di parapiede, di attacchi alle strutture, di bulloni, squadrette ed eventuali manicotti.

Pezzi speciali

Per pezzi speciali si intendono tutti quegli elementi strutturali non definibili come travi, colonne, controventi, parapetti o scale ma che comunque completano od integrano le opere in carpenteria metallica. Le strutture isolate per paranchi, ecc.

Tutti i pezzi speciali sono normalmente comprensivi di quanto necessario alla loro funzionalità, comprese eventualmente guarnizioni, giunti, materiali speciali, ecc.

b) Carpenteria varia

La carpenteria varia riguarda i seguenti manufatti:

- tirafondi, dime di posizionamento, piastre di inghisaggio, altri manufatti di interfaccia con i componenti elettromeccanici dell'impianto, ecc., da realizzare mediante lavorazione a macchina utensile ed assiemaggio per elettrosaldatura, completi di dadi, rosette, cappucci di protezione e quant'altro occorrente da posizionare secondo quanto prescritto altrove e qualora espressamente non compresi nelle altre forniture.
- Telai e controtelai, paraspigoli, mensole e sostegni, provvisti di zanche di ancoraggio, da realizzarsi generalmente in acciaio Fe 360.
- Casseri a perdere, di forma parallelepipeda e/o cilindrica da realizzare con lamiera rinforzata da profilati semplici variamente disposti con elettrosaldatura, provvisti di mensoleria di sostegno all'armatura premontata per c.a., di bulloneria e di quanto altro occorrente.

Le strutture in discorso devono essere costituite da profilati e lamiere in acciaio nei tipi Fe 360, Fe 430 ed Fe 510, grado B, C e D (D.M. 17 gennaio 2018 N.T.C.) tagliati e saldati in officina ed assemblati fra loro mediante bulloni.

Telai, controtelai, paraspigoli di cunicoli o pozzetti mensole e sostegni vari

Saranno realizzati in acciaio nei tipi Fe 360 B o C e 430 B o C. Telai, controtelai, paraspigoli e mensole saranno provvisti di zanche di ancoraggio. Per quanto altro vale quanto prescritto sopra.

Dime di posizionamento, tirafondi, altri manufatti di interfaccia con i componenti degli impianti elettromeccanici, idraulici e vari

Tutte le strutture, saranno considerate comprese qualora espressamente non previste o stralciate dalle forniture principali.

Per le particolari norme di esecuzione si rimanda a quanto specificatamente scritto a parte.

c) Piccola carpenteria in acciaio inox od altri materiali

La piccola carpenteria in acciaio inox od altri materiali metallici comprende strutture o lamiere in acciaio inox AISI 316, tirafondi in acciaio inox 304 (ASTM A 312 TP 304), particolari metallici in ghisa al rame od in ghisa al 3% di Nichel.

d) Zincature

La zincatura dei materiali (esclusi quelli relativi alle opere da lattoniere), quando richiesta, deve essere conforme alle norme:

- UNI EN ISO 1461:2009 : *Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova.*
- UNI EN ISO 14713-1:2017 : *Rivestimenti di zinco - Linee guida e raccomandazioni per la protezione contro la corrosione di strutture di acciaio e di materiali ferrosi - Parte 1: Principi generali di progettazione e di resistenza alla corrosione.*

La carpenteria in acciaio non verniciata deve essere protetta mediante rivestimento elettrolitico di zinco o rivestimento a caldo di zinco per immersione.
Nel primo caso la zincatura deve rispondere alla classe F.Zn 12 III delle norme UNI EN ISO 2081:2018 **:** *Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici - Rivestimenti elettrolitici di zinco con trattamenti supplementari su ferro o acciaio.*
Nel secondo caso deve corrispondere alla Cat. "A" delle norme UNI EN ISO 1461:2009 : *Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova.*
Qualunque sia lo spessore dei materiale ferroso, con la sola eccezione della qualità dello zinco da impiegare che deve avere purezza non minore di quella dello zinco ZN A 99,5.

Nel rivestimento elettrolitico le zone interessate da tagli e forature saranno successivamente protette con più mani di zinco a freddo.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di effettuare le prove previste dalle norme sopraddette, con oneri a carico dell'Appaltatore.

ART. 8 - OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA.

A) **Opere di vetrazione**

1) NORME GENERALI COSTRUTTIVE

Si intendono per opere di vetrazione 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.

Le lastre di vetro saranno normalmente trasparenti, del tipo indicato nell'Elenco Prezzi Unitari;
per i servizi igienici e/o spogliatoi si adotteranno vetri opali/rigati/smerigliati;
il tutto salvo più precise indicazioni descritte negli articoli di Elenco Prezzi Unitari e/o saranno impartite all'atto della fornitura dalla Direzione dei Lavori.
La realizzazione delle opere di vetrazione deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti:

a) Le lastre di vetro in relazione al loro comportamento meccanico devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico 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, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, cadute dal vuoto, ecc. Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature. Per la valutazione dell' adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti dal Decreto Legislativo 19/08/2005 n. 192 modificato dal Decreto Legislativo 29/12/2006 n. 311, dal D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 e s.m.i. e dalle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc.

b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici 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, essere preferibilmente di metallo non ferroso (es. : acciaio inox) o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

c) 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 serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Il collocamento in opera delle lastre di vetro, cristallo, ecc. potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, e dovrà essere completato da una perfetta pulitura delle due facce delle lastre stesse, che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti, rimuovendo i gommini adesivi per l'appoggio dei vetri duranti i trasporti e l'etichetta adesiva di identificazione della tipologia di vetro, del valore termo-acustico e della ditta produttrice. Dopo aver rimosso i gommini e l'etichetta, effettuare una pulizia finale per la rimozione di eventuali residui di collanti utilizzando panni umidi o spugna non abrasiva e detergenti a spruzzo idonei e delicati.

d) Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto esecutivo. L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI EN 12488:2016 - *Vetro per edilizia - Raccomandazioni per la messa in opera - Principi di posa per vetrate verticali ed inclinate* , potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

e) Sugli infissi in ferro le lastre di vetro potranno essere montate o con stucco ad orlo inclinato, come sopra accennato, o mediante regoletti di metallo o di legno fissato con viti; in ogni caso si dovrà avere particolare cura nel inserire guarnizione in EPDM lungo tutto il perimetro della battuta dell'infisso contro cui dovrà appoggiarsi poi il vetro, in modo da impedire in maniera sicura il passaggio verso l'interno dell'acqua piovana battente a forza contro il vetro e far sì che il vetro appoggi tra due guarnizioni in EPDM (uno verso l'esterno e l'altro verso l'interno).

L'Impresa ha l'obbligo di controllare gli ordinativi dei vari tipi di vetri indicati dalla Direzione dei Lavori, rilevandone le esatte misure ed i quantitativi, e di segnalare a quest'ultima eventuali discordanze, restando a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dall'omissione di tale tempestivo controllo.
Essa ha anche l'obbligo della posa in opera di ogni specie di vetri o cristalli, anche se forniti da altre Ditte.
Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte della Direzione dei Lavori, sarà a carico dell'Impresa.

Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

Criteri preliminari.

In base al d.m.ll.pp 14 giugno 1989, n. 236, "Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata", le porte, le finestre e le porte-finestre devono essere facilmente utilizzabili anche da persone con ridotte o impedite capacità motorie o sensoriali.
I meccanismi di apertura e chiusura devono essere facilmente manovrabili e percepibili e le parti mobili devono poter essere usate esercitando una lieve pressione.
Ove possibile si deve dare preferenza a finestre e parapetti che consentono la visuale anche alla persona seduta. Si devono comunque garantire i requisiti di sicurezza e protezione dalle cadute verso l'esterno.
L'altezza delle maniglie o dispositivo di comando deve essere compresa tra cm 100 e 130; consigliata 115 cm.
Per consentire alla persona seduta la visuale anche all'esterno, devono essere preferite soluzioni per le quali la parte opaca del parapetto, se presente, non superi i 60 cm di altezza dal calpestio, con l'avvertenza, però, per ragioni di sicurezza, che l'intero parapetto sia complessivamente alto almeno 100 cm e inattraversabile da una sfera di 10 cm di diametro. Nelle finestre lo spigolo vivo della traversa inferiore dell'anta apribile deve essere opportunamente sagomato o protetto per non causare infortuni. Le ante mobili degli infissi esterni devono poter essere usate esercitando una pressione non superiore a kg 8.

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti:

1) Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate. Il giunto tra controtelaio e telaio fisso se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:
   - assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
   - gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo, se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
   - il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento od i carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).
2) La posa con contatto diretto tra serramento finestra e parte muraria deve avvenire:
   - assicurando il fissaggio del controtelaio in ferro, con l'ausilio di elementi meccanici (zanche) alla muratura perimetrale;
   - sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
   - curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta;
   - assicurando il fissaggio del serramento al controtelaio con l'ausilio di elementi meccanici (tasselli ad espansione, viti auto perforanti, ecc.);
3) 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. Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione) acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

Il Direttore dei Lavori durante la realizzazione controllerà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti. In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni;

b) a conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc., eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con

spruzzatori a pioggia, ed all'aria con l'uso di fumogeni, la pulizia delle vetrate e dei telai da sporco o adesivi commerciali e di riconoscimento dei prodotti, ecc.

Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

B) **Opere di serramentistica ed infissi metallici**

1) NORME GENERALI

Per la realizzazione delle seguenti tipologie di serramenti: finestre, portefinestre, porte pedonali esterne, porte esterne sulle vie di fuga, finestre da tetto/lucernari (incluse quelle resistenti al fuoco proveniente dall'esterno), finestre a nastro, finestre accoppiate e finestre doppie, si applicano le norme Uni ed in particolare :

- UNI EN 14351-1:2016 - *Finestre e porte - Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali - Parte 1: Finestre e porte esterne pedonali*
- UNI EN 14351-2:2018 - *Finestre e porte - Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali - Parte 2: Finestre e porte interne pedonali*

ed inoltre devono avere la marcatura CE.

Tali serramenti possono essere a una o più ante, con ante mobili e parti fisse, con apertura verso l'interno o verso l'esterno, a movimentazione manuale oppure automatizzata (motorizzata), interamente o parzialmente vetrati, con o senza telaio di contenimento della vetrazione, con o senza dispositivi di schermatura incorporati.

La tabella ZA.1 della norma di prodotto UNI EN 14351-1:2016 prevede una serie di caratteristiche prestazionali rilevanti, secondo il tipo di prodotto (finestre, porte, finestre da tetto). Per alcune di queste caratteristiche le prestazioni dei manufatti dovranno essere necessariamente accertate presso un Ente Notificato, per altri sarà compito del Costruttore valutare il livello prestazionale offerto dei propri prodotti, senza necessariamente rivolgersi ad un Ente Notificato.

Fra le caratteristiche della tabella, in particolare, è obbligatorio dichiarare quelle richiamate dalla legislazione vigente. Ad oggi esiste già una serie di Leggi e Decreti (evidenziati nella tabella successiva) che di fatto rende parte dei requisiti essenziali della normativa obbligatori. La dichiarazione di altri requisiti potrà comunque essere prescritta dalle competenti autorità, anche sulla base delle proposte degli organi tecnici dell'UNI, come sotto riportato.

➢ Disposizioni nazionali

Caratteristiche prestazionali secondo il tipo di prodotto		Obbligo di dichiarazione esistente secondo disposizioni nazionali cogenti	Introduzione di obbligo proposto dagli Organi Tecnici UNI (febbraio 2008)	Valutazione della prestazione (prove iniziali di tipo) da parte di un Organismo Notificato
FINESTRE	Resistenza al vento	No	Si(**)	Si
	Tenuta all'acqua	No	Si(**)	Si
	Rilascio di sostanze pericolose *(solamente nel caso di urto dall'interno)*	No	No	Si
	Capacità portante dei dispositivi di sicurezza(*)	Si(**)	Si	Si
	Isolamento acustico	No(**)	No	Si
	Isolamento termico	Si(**)	Si	Si
	Permeabilità all'aria	Si(**)	Si	Si
PORTE ESTERNE PEDONALI	Resistenza al vento	No	Si(**)	Si
	Tenuta all'acqua	No	Si(**)	Si
	Rilascio di sostanze pericolose *(solamente nel caso di urto dall'interno)*	No	No	Si
	Capacità portante dei dispositivi di sicurezza(*)	Si(**)	Si	Si
	Isolamento acustico	No(**)	No	Si
	Isolamento termico	Si(**)	Si	Si
	Permeabilità all'aria	Si(**)	Si	Si
	Rilascio automatico	No(**)	No	Si
	Sforzi di manovra *(per porte dotate di dispositivi automatici)*	Si(**)	Si	Si
	Resistenza all'urto *(per porte vetrate in caso di rischio di ferite a persone)*	No	No	No
	Altezza	Si(**)	Si	No
FINESTRE DA TETTO	Reazione al fuoco	No	No	Si
	Comportamento all'azione del fuoco dall'esterno	No	No	Si
	Tenuta all'acqua	No	Si(**)	Si
	Resistenza all'urto	No	No	Si
	Capacità portante dei dispositivi di sicurezza(*)	Si(**)	Si	Si
	Isolamento acustico	No(**)	No	Si
	Isolamento termico	Si(**)	Si	Si
	Permeabilità all'aria	Si(**)	Si	Si
	Proprietà radiative delle vetrazioni (trasmissione luminosa, fattore solare)	Si(**)	Si	No
	Resistenza al vento	No	Si(**)	No
	Resistenza al carico di neve e ai carichi permanenti	Si(**)	Si	No

(*) ad esempio dispositivi di ritenuta e di bloccaggio reversibili delle ante, limitatori di apertura e dispositivi di fissaggio per le operazioni di pulizia.
(**) v. tabella sotto riportata

Riferimenti legislativi/motivazioni per la dichiarazione delle differenti caratteristiche prestazionali	
Caratteristica prestazionale	**Osservazioni**
Resistenza al vento	D.L. 6 settembre 2005 n. 206 D.M. 14 gennaio 2008
Tenuta all'acqua	Requisito richiesto a livello di capitolato/elenco prezzi/prescrizione tecnica secondo prassi consolidata
Capacità portante dei dispositivi di sicurezza	D.L. 9 aprile 2008 n. 81
Isolamento acustico	D.P.C.M. 05/12/1997
Isolamento termico	D.M. 2 aprile 1998 D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 192 D.Lgs. 29 dicembre 2006 n. 311
Permeabilità all'aria	D.M. 2 aprile 1998
Sforzi di manovra (per porte dotate di dispositivi automatici)	D.L. 9 aprile 2008 n. 81 D.M. 10 marzo 1998 (solo per le uscite di sicurezza)
Rilascio automatico	D.M. 10 marzo 1998 (obbligatorio per le uscite di sicurezza)
Altezza	D.M. 10 marzo 1998 (solo per le uscite di sicurezza)
Proprietà radiative delle vetrazioni (trasmissione luminosa, fattore solare)	D.M. 2 aprile 1998 D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 192 D.Lgs. 29 dicembre 2006 n. 311
Resistenza al carico di neve	D.M. 17 gennaio 2018 – Aggiornamento norme tecniche …..

La fornitura di serramenti metallici sarà predisposta dall'Appaltatore in seguito alla compilazione dei grafici di insieme e di dettaglio dai quali risultano chiaramente definite le caratteristiche di struttura e di funzionamento e dovranno avere rispondenza con gli elaborati progettuali.

Dovranno essere presentati alla Direzione Lavori per l'approvazione i campioni dei profili metallici, e della relativa ferramenta e il campione di almeno un manufatto completo di ogni accessorio di manovra per ogni tipo di serramento.

L'Appaltatore ha l'obbligo di controllare in sito le misure delle strutture a cui deve essere applicato l'infisso: ove queste non fossero ancora eseguite ne dovrà tenere conto per le predisposizioni. A carico dell'Appaltatore, oltre alla fornitura e posa in opera, si intendono comprese le disposizioni e l'immagazzinamento dei serramenti, alla loro ripresa, sollevamento in quota, assistenze murarie alla posa, la pulizia interna ed esterna con idonei detergenti, e la loro successiva conservazione adottando ogni necessaria cautela.

All'Amministrazione Appaltante è riservata la facoltà di controllare, per mezzo di propri incaricati, la qualità dei materiali impiegati e la lavorazione di essi anche negli stabilimenti in cui tale lavorazione viene eseguita.

L'Appaltatore dovrà a sua cura e spese provvedere a sostituire, fino all'approvazione del collaudo da parte dell'Ente appaltante, gli infissi che non dovessero corrispondere alle caratteristiche ed alle prove richieste, quelli che manifestassero difetti, guasti, degradamenti e vizi sfuggiti agli esami preliminari, quelli che non siano conformi agli ordini impartiti, nonché tutte le parti che presentassero fenditure, screpolature, snervamenti, incurvamenti o guasti di qualsiasi genere, ancorché gli infissi siano stati provvisoriamente accettati, collocati in opera e verniciati.

La Direzione Lavori non accetterà nessuna proposta dell'Appaltatore relativamente a serramenti realizzati con prodotti provenienti da lavorazioni di riciclo.

I serramenti apribili e infissi potranno essere realizzati con:

a) *Elementi metallici*

- profilati scatolari ricavati da lamiere zincate di acciaio secondo il procedimento Sendzimir mediante profilatrice continua o trafilatrice a freddo;
- profilati di acciaio laminati a caldo per serramenti UNI di cui alle precedenti norme UNI citate, secondo i profili, le dimensioni e le tolleranze riportate alle norme di unificazione, fabbricati in acciaio avente qualità non inferiore al tipo Fe 37A;
- profilati comuni di acciaio e pannelli in lamiera;
- profilati in lega di alluminio estrusa: lega EN AW-6060 come da:
  - UNI EN 573-3:2013 - *Alluminio e leghe di alluminio - Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati - Parte 3: Composizione chimica e forma dei prodotti.*
  - UNI EN 755-2:2016 - *Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte2: Caratteristiche meccaniche.*

La scelta dei diversi profilati, in funzione di quanto previsto alle voci di elenco, spetta all'Appaltatore che, avuta l'autorizzazione della Direzione Lavori, curerà tutti i particolari costruttivi ed esecutivi assumendo egli stesso le più ampie responsabilità per la riuscita delle opere e la piena rispondenza alle loro esigenze funzionali, estetiche e nel rispetto delle norme di sicurezza, di isolamento termico ed acustico.

La lavorazione dovrà avvenire esclusivamente in officina con impiego di materiali aventi le proprietà prescritte e di sezioni tali da garantire indeformabilità, perfetto funzionamento, durata, incorrosibilità.

L'insieme strutturale dovrà avere profilati verticali o orizzontali complanari, e di spessore uniforme. Le parti apribili devono essere munite di coprigiunti in modo che le intemperie e la polvere non ne compromettano il buon funzionamento.

La tenuta perfetta all'acqua deve essere garantita da battute multiple, sussidiate da elementi elastici. Le saldature devono avere requisiti conformi alle prescrizioni relative e saranno accuratamente limate e lisciate. I controtelai (opera morta) per l'alloggiamento dei serramenti sono in tubolare quadro rettangolare in acciaio zincato e fissati alla muratura con idonee zanche in acciaio con interasse non superiore a cm 70 e con un minimo di n. 2 zanche per lato. Per serramenti in ferro, il controtelaio deve essere in ghisa.

Il collegamento delle varie parti componenti il serramento deve essere realizzato meccanicamente per gli elementi in alluminio e anche con saldature per gli elementi in ferro; il collegamento meccanico è eseguito mediante viti, chiodi o tiranti, ovvero mediante squadre fissate a compressione o con altro mezzo idoneo. L'incastro per la posa dei vetri sarà di ampiezza sufficiente allo spessore e al tipo degli stessi e dotato di fermavetro. Gli accessori sono sempre da intendersi compresi nella fornitura dei serramenti. Comprendono: cerniere, maniglie, serrature, apparecchi o dispositivo di manovra da definire previa presentazione dei relativi campioni. Gli accessori dovranno essere montati in officina, per quanto sia possibile. In caso di installazione in opera questa deve essere garantita da un precedente montaggio provvisorio in officina. Dovranno essere resi in perfetto stato di funzionamento.

C) **Serramenti, esterni ed interni, in pvc o in alluminio con o senza taglio termico.**

1) Telai fissi

Caratteristiche costruttive

I telai fissi saranno formati da profilati secondo quanto descritto nell'Elenco Prezzi Unitari.
Nei serramenti in pvc, i montanti ed i traversi saranno assemblati tramite saldatura in testa ad elemento a caldo, mediante una saldatrice e successiva asportazione del cordolo di saldatura in eccesso, su ogni lato del profilo.

Nei serramenti in alluminio, i montanti ed i traversi saranno assemblati tramite squadrette di collegamento in alluminio estruso monopezzo fissate con spinatura o cianfrinatura, dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla.

In corrispondenza della parte interna sarà ricavata la sede per i fermavetri e per gli accessori, di dimensione standard.

Fissaggio alle strutture murarie

Il collegamento degli infissi alle strutture murarie consentirà il trasferimento di tutti i carichi di esercizio, delle azioni statiche, dinamiche e delle azioni termiche, senza che le deformazioni e dilatazioni proprie possano compromettere l'efficienza funzionale del sistema.

Nel caso specifico gli infissi singoli o a nastro verranno fissati alle cassa grezza (opera morta) in ferro zincato tubolare quadrato, rettangolare od altro profilo di dimensioni adeguate al serramento da sostenere (dimensioni minime da cm 3,00 x 1,50 - spessore 3 mm), completa di zanche in acciaio per il fissaggio alle strutture murarie con numero e posizionamento idoneo al peso da sostenere.

Il fissaggio del telaio in alluminio all' opera morta avverrà tramite pressori e viti autofilettanti in acciaio. La particolare conformazione dei sistema consentirà di assorbire tolleranze di quota entro un campo di ±15 mm.

Dal lato interno ed esterno sarà applicato un profilo di materiale coibente sopra la cassa grezza in ferro zincato e successivamente un piatto/angolare di rivestimento in alluminio/pvc opportunamente sagomato a copertura dello spazio formatosi per la presenza della cassa grezza in ferro zincato.

2) Telai apribili

Caratteristiche costruttive infissi in alluminio

Le aperture saranno formate da telai in profilati in lega di alluminio estrusa: lega EN AW-6060 (UNI EN 573-3 e UNI EN 755-2), a sagoma tubolare arrotondata, che non mostreranno differenze visive rispetto alle parti fisse. Le aperture saranno normalmente dei tipo apribile all'interno, ad una o due ante, scorrevole modulare, a bilico, a wasistas e saranno composte dai seguenti elementi:

a) struttura portante:
- formata da telai in profilati in lega di alluminio estrusa: lega EN AW-6060 (UNI EN 573-3 e UNI EN 755-2), come i profilati dei reticolo fisso assemblati con squadrette in alluminio estruso monopezzo fissate con spinatura o cianfrinatura, dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla, regolabili per l'allineamento e messa in squadro tramite apposite viti di tiraggio.

b) accessori di manovra:
- formati da elementi in acciaio inox, con viti di fissaggio in acciaio inox o ad alta resistenza trattate anticorrosione.

Le maniglie azioneranno uno o più punti di chiusura e consentiranno la movimentazione con ridotto sforzo di manovra.

La distribuzione dei punti di chiusura in modo regolare lungo il perimetro laterale e l'elevato momento di inerzia dei profilati, consentirà di distribuire in modo uniforme la pressione di contatto evitando elevati differenziali di deformazione, con ridotte sollecitazioni a carico dei componenti i telai con conseguente miglioramento della durabilità degli stessi.

Le cerniere, per porte principali o secondarie con dimensione minima di cm 70 x 200, dovranno essere del tipo ad ali (idonee per profili maggiorati) e con un minimo di n. 3 cerniere per anta.

a) accessori di manovra:
- formati da elementi in acciaio inox, con viti di fissaggio in acciaio inox o ad alta resistenza trattate anticorrosione.

Le maniglie azioneranno uno o più punti di chiusura e consentiranno la movimentazione con ridotto sforzo di manovra.

La distribuzione dei punti di chiusura in modo regolare lungo il perimetro laterale e l'elevato momento di inerzia dei profilati, consentirà di distribuire in modo uniforme la pressione di contatto evitando elevati differenziali di deformazione, con ridotte sollecitazioni a carico dei componenti i telai con conseguente miglioramento della durabilità degli stessi.

Le cerniere, per porte principali o secondarie con dimensione minima di cm 70 x 200, dovranno essere del tipo ad ali (idonee per profili maggiorati) e con un minimo di n. 3 cerniere per anta.

3) Tamponamenti

Gli elementi di tamponamento inseribili nel reticolo fisso sono formati da pannellature trasparenti, opache, cieche o parti apribili, come indicate negli articoli di Elenco Prezzi Unitari, inseribili indifferentemente in qualunque posizione del reticolo.

I vetri impiegati saranno conformi rispettivamente alle seguenti normative:

- Decreto Legislativo 19/08/2005 n. 192 modificato dal Decreto Legislativo 29/12/2006 n. 311 - *come da tabella 4b dell'allegato C*;
- D.M. 26/10/2010;
- D.M. 25/07/2011.
- Norma UNI 7171-73 per i vetri uniti al perimetro.
- Norma UNI 7142-72 per i vetri temprati.
- Norma UNI 7172-87 per i vetri stratificati.
- Norma UNI 7697 per i vetri in generale.
- Norma UNI 6534-74 per la posa in opera.

Tamponamenti trasparenti

Sono formati da vetri stratificati di sicurezza semplici e termoacustici:

- mm. 3+0,76+3/16/3+0,76+3 – basso emissivo magnetronico;
- mm. 4+0,76+4/16/4+0,76+4 – basso emissivo magnetronico;
- mm. 6+0,76+6/15-20/4+0,76+4 – basso emissivo magnetronico;
- mm 6+0,76+6 Phon/16 Gas Argon/4+0,76+4 Phon + basso emissivo magnetronico con rivestimento pirolitico;
- mm. 3+0,76+3;
- mm. 4+0,76+4;
- altri spessori e caratteristiche come indicato nel computo metrico estimativo e nell'Elenco Prezzi Unitari.

- L'isolamento termico, del vetro se installato singolarmente, dovrà essere non superiore a 1,1 U (W/m²K);
- L'isolamento acustico deve rispettare i requisiti previsti dalla tabella B (per edifici scolastici: D2m,Nt,w non inferiore a 48) del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 Dicembre 1997.

4) Trattamento di finitura

Il trattamento di finitura dei profilati a seconda delle richieste della Direzione Lavori, verrà eseguito per verniciatura a forno o mediante anodizzazione.

Verniciatura

Il trattamento di verniciatura viene eseguito in conformità alle norme VCTA 002/84, con cottura a forno secondo il ciclo seguente:

a) Pretrattamento:

le superfici saranno trattate per cicli successivi consistenti in: sgrassatura, decapaggio, fosfatazione, lavaggio in acqua demineralizzata. Le varie fasi, che si eseguiranno in tunnel con procedure automatizzate, predisporranno le superfici per l'ancoraggio dello smalto di finitura ed assicureranno una efficace protezione anticorrosiva.

b) Finitura:

il trattamento di finitura, consisterà nella applicazione di vernici a smalto termoindurente, del tipo a polveri poliuretaniche. Il film di 60÷70 micron verrà essicato in forno alla temperatura di 190÷200°C per 25÷30 minuti. Il sistema di assemblaggio dovrà permettere la realizzazione di profili con trattamento di tipo diverso tra parte interna ed esterna.

Il sistema di profili e le relative aperture dovranno garantire le prestazioni prescritte alle norme UNI:

- UNI EN 12207:2017 - *Finestre e porte - Permeabilità all'aria – Classificazione;*

- UNI EN 12210:2016 - *Finestre e porte - Resistenza al carico del vento – Classificazione;*
- UNI 11173:2015 - *Serramenti esterni e facciate continue - Criteri di scelta delle caratteristiche prestazionali di permeabilita' all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al carico del vento;*
- UNI EN 12208:2000 - *Finestre e porte - Tenuta all'acqua – Classificazione;*

per quanto riguarda la permeabilità all'aria, la tenuta all'acqua e la tenuta al vento.

Con i prezzi di Elenco Prezzi Unitari si intendono compensati tutti gli oneri per fornitura e posa in opera, a qualsiasi altezza, degli infissi.

5) Coprifili compensativi

Per una corretta esecuzione alla regola dell'arte del serramento è previsto:

- nel caso di serramento posato direttamente su muratura. La fornitura e posa di profili angolari o piatti, definiti coprifili, della stesse caratteristiche materiale del serramento, a mascheramento degli spazi che si vengono a creare tra muratura esistente e serramento.
- nel caso di serramento fissato su controtelaio (opera morta) di nuova esecuzione od esistente con i lati perfettamente ortogonali. Non è prevista nessuna posa di profili compensativi, in quanto il serramento da fissare all'interno del controtelaio deve avere una tolleranza in diminuzione non superiore a 5 mm per lato. Questo permette di inserire il serramento in modo perfetto e di effettuare la sigillatura perimetrale con un filo di guaina siliconica di colore definito dalla D.L.

Il costo dei coprifili, fornitura e posa, è compreso nel prezzo e descritto nell'articolo di E.P.U. del serramento da realizzare.

Normativa di riferimento per l'isolamento termico dei serramenti completi delle superfici opache o trasparenti (vetri) che si andranno ad installare:

b) L'isolamento termico dovrà essere non superiore ai valori previsti dalla normativa vigente:

- *da tabella 4b dell'allegato C del Decreto Legislativo 19/08/2005 n. 192 modificato dal Decreto Legislativo 29/12/2006 n. 311;*
- *modificato con D.M. 26/10/2010;*
- *modificato con D.M. 25/07/2011.*
- da D.I. 26/06/2015 (Ministero dello Sviluppo Economico) : Appendice A - Allegato 1, Capitolo 3 – Tabella 4

Nello specifico il valore di trasmittanza termica U delle chiusure tecniche trasparenti (vetri) e opache e dei cassonetti, comprensive degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati, **in zona climatica E**, deve essere:

2) non superiore a 1,30 U (W/m²K) in realizzazione dal 1 gennaio 2019 rientrando nel limite normativamente previsto;

L'isolamento acustico deve rispettare i requisiti previsti dalla tabella B (per edifici scolastici: D2m,Nt,w non inferiore a 48) del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 Dicembre 1997.

Decreto Interministeriale del 16/02/2016 – Aggiornamento conto termico : per poter accedere al conto termico il valore di trasmittanza termica U delle chiusure tecniche trasparenti (vetri) e opache e dei cassonetti, comprensive degli infissi, deve essere inferiore a 1,30 U (W/m²K) come previsto dall' art. 4 comma 1 lett. b)

ART. 9 - ACCESSORI PER SERRAMENTI: MOVIMENTAZIONE E SICUREZZA.

A) Maniglioni antipanico

Un dispositivo per uscita antipanico o d'emergenza che azioni aste verticali superiori ed inferiori (esempio anta passiva), deve assicurare che l'eventuale manipolazione dell'asta inferiore non faccia azionare quella superiore.

La controbocchetta montata sopra il pavimento, deve avere un'altezza non superiore a 15 mm e deve essere smussata in direzione della via di fuga.

La lubrificazione periodica deve essere possibile senza smontare il dispositivo.

Per consentire l'applicazione su porte con massa oltre i 200 kg e con dimensioni dell'anta oltre 1320 x 2520 mm sono richieste ulteriori prove da effettuare in condizioni più severe.

La durabilità di un dispositivo viene classificata con il grado 6 (100.000 cicli) e con il grado 7 (200.000 cicli). Per le ante passive il grado 6 corrisponde a 10.000 cicli e il grado 7 a 20.000 cicli.

La presenza di un comando dall'esterno (chiave, cilindro, maniglia a leva, pomolo ecc.) non deve, in alcun modo, impedire l'azionamento del dispositivo antipanico o d'emergenza dall'interno.

Un comando dall'esterno diverso da quelli previsti dal produttore del dispositivo antipanico non è da considerare conforme alla norma.

Un comando dall'esterno previsto dal produttore del dispositivo, può essere ad azionamento manuale od elettrico (es. elettromaniglia o serratura con attivazione elettrica della maniglia).

I materiali che costituiscono il dispositivo, non devono contenere o rilasciare sostanze pericolose oltre i limiti previsti dalle norme europee o in qualsiasi regolamento nazionale.

Un dispositivo per le uscite antipanico o d'emergenza deve essere fornito con istruzioni chiare e dettagliate per l'installazione e la manutenzione, compreso l'elenco di tutti gli elementi che sono stati collaudati e approvati per l'uso del dispositivo e che possono essere forniti in confezioni separate.

É fondamentale che un dispositivo per le uscite antipanico o d'emergenza sia installato come definito dal produttore e provvisto di componenti debitamente compatibili.

Normalmente la barra orizzontale o la leva dovrebbe essere installata ad un' altezza compresa tra 900 e 1100 mm dal livello del pavimento finito, quando la porta è in posizione di chiusura. Nel caso in cui si sappia che la maggior parte degli occupanti dei locali è rappresentata da bambini, si dovrebbe considerare di ridurre l'altezza della barra.

A posa finita è da misurare con un dinamometro la forza necessaria da applicare sulla barra orizzontale per sganciare la serratura, le forze rilevate vanno scritte sul registro manutenzione delle istruzioni. Esse vanno consegnate all'utilizzatore, che dovrà conservarle ed utilizzarle per le necessarie operazioni di manutenzione.

Per garantire le prestazioni in conformità alla certificazione è necessario effettuare i controlli di manutenzione ordinaria ad intervalli non maggiori di un mese, verificando periodicamente che tutti i componenti del sistema siano ancora conformi all'elenco dei componenti forniti all'origine.

B) **Chiudiporta aerei**

L'efficienza e la durata del chiudiporta aereo dipendono in parte dalla sua corretta installazione. L'installazione di qualsiasi tipo di chiudiporta deve essere semplice ed avvenire secondo le indicazioni del produttore e con materiali di fissaggio idonei alla tipologia di istallazione (su serramento in legno – ferro o alluminio) ed alle caratteristiche tecnico costruttive del dispositivo da installare.

Il chiudiporta deve essere compatibile con il sistema di apertura del serramento che è condizionante nella scelta del meccanismo di apertura e chiusura,

Le tipologie di installazione sono:

1) chiudiporta installato sull'anta (porta con apertura interna – a tirare);
2) chiudiporta installato sul telaio (porta con apertura esterna – a spingere);
3) chiudiporta installato sulla porta (porta con apertura esterna – a spingere);
4) chiudiporta installato sul telaio (porta con apertura interna – a tirare).

Il chiudiporta e le modalità di installazione devono garantire:

a) una perfetta chiusura dell'anta singola o doppia;
b) la regolazione sulla velocità di chiusura;
c) la regolazione colpo finale;
d) la regolazione del ritardo in chiusura dell'anta singola o la chiusura in tempi diversi dell'anta secondaria e principale;
e) la regolazione del freno in apertura;
f) la regolazione dell'arresto meccanico per il mantenimento dell'anta aperta;
g) il fluido interno deve consentire un perfetto funzionamento con temperature comprese tra i – 15°C e + 40°C senza necessità di regolazione al cambio stagionale;
h) facile regolazione anche da parte di personale non specializzato.

In caso di porte tagliafuoco (antincendio) il dispositivo di arresto meccanico dell'anta non deve essere installato e se presente nel meccanismo deve essere reso inattivo, salvo diverse indicazioni impartite dalla Direzione Lavori.

L'installatore alla fine della posa rilascerà apposita dichiarazione di corretta posa secondo le indicazioni del costruttore, con allegati i documenti certificativi di produzione di quanto installato.

Per garantire le prestazioni in conformità alla certificazione è necessario effettuare i controlli di manutenzione ordinaria ad intervalli non maggiori di un mese, verificando periodicamente che tutti i componenti del sistema siano ancora conformi all'elenco dei componenti forniti all'origine.

C) **Elettromagneti di ritenuta**

L'efficienza e la durata dell'elettromagnete di ritenuta dipendono in parte dalla sua corretta installazione. L'installazione di qualsiasi tipo di elettromagnete, a pavimento – a parete, deve avvenire secondo le indicazioni del produttore e con materiali di fissaggio idonei alla scelta di istallazione ed alle caratteristiche tecnico costruttive del dispositivo da installare.

Il montaggio meccanico ed i collegamenti elettrici alla linea già predisposta devono essere effettuati seguendo attentamente le istruzioni del produttore e da personale specializzato.

Durante e dopo la fase di montaggio controllare che la porta venga trattenuta dall'elettromagnete con adeguato fissaggio, che vi sia una perfetta planarità tra le superfici di contatto tra l'elettromagnete, fissato a muro / parete / staffaggio, ed il magnete fissato alla porta, e che tutta la parte magnetica dell'elettromagnete sia coperta dalla parte metallica della contropiastra (magnete).

Se questo non avviene e non è dovuto a : mancanza di tensione elettrica, sporco od ossidazione si deve procedere alla rimozione ed alla reinstallazione.

Successivamente all'esito positivo del contatto magnetico tra piastra e contropiasta, si procede alla verifica del pulsante di sgancio ed al controllo del serraggio delle viti.

A collaudo eseguito, successivi interventi manutentivi e si sistemazione/controllo devono essere eseguiti mensilmente da personale specializzato o formato.

ART. 10 - OPERE DI TINTEGGIATURA

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, quindi pomiciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Le successive passate di coloriture ad olio e verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Impresa non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Impresa stessa. Comunque essa ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei lavori una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei lavori. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

ART. 11 - OPERE DA FABBRO

Norme generali e particolari per opere in ferro

Nelle opere di ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei Lavori con particolare attenzione nelle saldature e ribaditure. I fori saranno tutti eseguiti con trapano; le chiodature, ribaditure, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere limati.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino il più leggero indizio di imperfezione.

Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio.

Per ogni opera in ferro a richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare il relativo modello alla preventiva approvazione.

L'Impresa sarà in ogni caso obbligata a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro essendo responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

In particolare si prescrive:

Inferriate, cancellate, ecc.

Saranno costruite a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Esse dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura.
In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben chiodati ai regoli di telaio in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

ART. 12 - OPERE PROVVISIONALI.-

Le principali norme riguardanti i ponteggi e le impalcature, i ponteggi metallici fissi, i ponteggi mobili, ecc., atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori sono contenute nel D.P.R. 19/03/59 n. 303 e nel D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81.

CAPO 2°

NORME TECNICHE
PARTE TERZA
NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE
DOCUMENTI DI VERIFICA - VERIFICHE E PROVE FINALI

ART. 13 - NORME GENERALI PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI, PRESTAZIONI IN ECONOMIA E ANTICIPAZIONI

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici salvo quando devono essere contabilizzate a corpo, a numero, a peso o a tempo in conformità alle rispettive voci dell'Elenco Prezzi Unitari.

Per la liquidazione dei lavori varranno, per i lavori a corpo, quanto riportato nella parte generale;
per i lavori a misura ed in economia si considerano le misure effettivamente eseguite ed ordinate dalla Direzione Lavori, verificate nell'ambito delle tolleranze prescritte.

Se in sede di controllo da parte degli incaricati, si riscontrassero spessori, superfici, lunghezze e cubature effettivamente superiori a quelle contemplate negli elaborati progettuali, queste non verranno considerate e riconosciute economicamente all'Appaltatore.

Nel caso però in cui tali maggiorazioni fossero ordinate per iscritto dalla Direzione Lavori esse saranno contabilizzate e liquidate. Non saranno in alcun caso ammesse dimensioni inferiori a quelle di progetto salvo eventuali tolleranze previste dal progetto stesso, dall'Elenco Prezzi Unitari, dal Capitolato Speciale d'Appalto e dal presente elaborato "Prescrizioni Tecniche".

L'Appaltatore, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, sarà richiamato al rifacimento delle opere deficienti a totale suo carico.

Nel caso le minori dimensioni accertate fossero compatibili con la funzionalità e la stabilità delle opere, ad insindacabile giudizio della Direzione lavori, queste potranno essere accettate e pagate in base alle quantità effettivamente eseguite.

Le misure e le verbalizzazioni dei lavori o delle percentuali di avanzamento degli stessi nel caso siano a corpo, saranno prese in contraddittorio man mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportare, il tutto, su supporti informatici e cartacei che saranno firmati dalla Direzione Lavori e dal rappresentante dell'Appaltatore. L'Appaltatore, dovrà tempestivamente, richiedere la misurazione in contraddittorio di quelle opere e somministrazioni non più verificabili una volta proseguiti i lavori e di tutto ciò che deve essere misurato o pesato prima di essere posto in opera. Se talune quantità non fossero accertate in tempo debito dall'Appaltatore, questi dovrà accettare la valutazione della Direzione Lavori.

Resta salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Nel caso di lavori di specializzazione per forniture particolari l'Appaltatore potrà essere chiamato dalla Direzione Lavori, ad effettuare delle anticipazioni di denaro. Tali anticipazioni, saranno rimborsate con il primo certificato d' acconto che sarà emesso dopo le anticipazioni stesse.

Il ricorso alle prestazioni in economia dovrà essere ordinato dalla Direzione Lavori .
Tutti gli oneri e spese dell'Appaltatore per i tracciamenti, il loro controllo e la conservazione, gli oneri e spese necessarie per il prelievo di campioni di qualsiasi genere nelle opere eseguite ed in corso di esecuzione, gli oneri e le spese necessari per le prove previste dal Capitolato Speciale d'Appalto e dal presente elaborato "Prescrizioni Tecniche" nonché per le prove da eseguire presso laboratori ufficiali al fine di accertare le caratteristiche dei singoli materiali e la rispondenza degli stessi e dei lavori eseguiti alle prescrizioni di capitolato ed agli ordini della Direzione Lavori, agli oneri e le spese per sondaggi, prelevamenti e prove e quanto indispensabile per determinare le caratteristiche stratificazioni dei terreni e delle rocce comunque interessate dalle opere e ritenuti necessari dalla Direzione Lavori, anche se eseguiti al solo scopo di individuare la classificazione in rapporto alle suddivisioni previste dal Capitolato Speciale d'Appalto, dal presente elaborato "Prescrizioni Tecniche" e dall'Elenco Prezzi Unitari, si intendono compresi e compensati nei singoli prezzi di Elenco Prezzi Unitari.

ART. 14 - PRESTAZIONI DI MANODOPERA

Il ricorso alle prestazioni in economia dovrà avere carattere assolutamente eccezionale e potrà essere adottato per lavori secondari, di poca importanza ed incidenza economica.

Le prestazioni di manodopera per i lavori in economia saranno compensate in base ai relativi prezzi di Elenco Prezzi Unitari, diminuiti o aumentato in base al ribasso od aumento contrattuale calcolati solo sulla quota relativa alle spese generali (15%) ed all'utile d'impresa (10%).

I prezzi di Elenco Prezzi Unitari si riferiscono ad operai idonei e provvisti dei necessari attrezzi e dispositivi di sicurezza individuale (D.P.I.), comprendono tutti i contributi di legge, tutte le spese, nessuna esclusa; comprendono in particolare i costi sull' adempimento delle norme di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro; ed inoltre comprendono la quota relativa alle spese generali ed all'utile d'impresa.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione Lavori.

Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi nazionali di lavoro, stipulati e convalidati dalle Leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperativa, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da loro e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Appaltatore è responsabile in rapporto all'Ente Appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'Appaltatore dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti dell'Ente Appaltante. Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'Appaltatore ad altre imprese:

a) per la fornitura di materiali;
b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate;

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dall'Ente Appaltante o ad essa segnalata dalla Direzione Provinciale del Lavoro e/o dall' Inail, l'Ente Appaltante medesima comunicherà all'Appaltatore e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dalla Direzione Provinciale del Lavoro e/o dall' Inail non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti. Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'Appaltatore non può opporre eccezioni all'Ente Appaltante, né a titolo al risarcimento di danni.

Le quantità relative alla manodopera saranno valutate ad ore e mezze ore.

ART. 15 - NOLEGGI

I noli devono essere espressamente richiesti, con ordine di servizio, dalla Direzione dei Lavori e sono retribuibili solo se non sono compresi nei prezzi delle opere e/o delle prestazioni descritte dell'elaborato progettuale "Elenco Prezzi Unitari".

Il noleggio di un' attrezzatura comprende ogni spesa per dare i macchinari e mezzi a piè d'opera in perfetto stato di servibilità, con gli accessori e con quant'altro occorra per la loro manutenzione e regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo utile durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Ente Appaltante, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicando il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; si intende corrisposto anche il prezzo di noleggio, quello eventuale relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi in genere.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi, pertanto nel computo della durata del noleggio non sarà compreso il tempo occorrente per i trasporti, montaggio e rimozione macchinari.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo sarà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

ART. 16 - TRASPORTI

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, il ritorno a vuoto ed ogni altra spesa necessaria. I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche. La valutazione delle materie da trasportare è fatta, secondo i casi, a superficie, a volume od a peso, con eventuale riferimento alla distanza.

ART. 17 - MATERIALI A PIE' D'OPERA

I prezzi di Elenco Prezzi Unitari per i materiali a piè d'opera, diminuiti dal ribasso d'asta sulle sole quote relative alle spese generali (15%) ed all'utile d'impresa (10%), si applicano soltanto:

a) alle provviste del materiale a piè d'opera che l'Appaltatore è tenuto a fare su richiesta della Direzione lavori, come ad esempio, somministrazioni per lavori in economia, somministrazioni di legname per casseri, paratie, palafitte, travature, ecc., alla cui esecuzione provvedesse direttamente l'Ente Appaltante, la somministrazione di ghiaia e pietrisco, quando l'Appaltatore non ne debba anche effettuare lo spandimento;

b) per la valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva e scioglimento del contratto;

c) alla valutazione del materiale per l'accreditamento del loro importo nei pagamenti in acconto ai sensi dell'art. 15 del Decreto Ministero dei LL.PP. 19 aprile 2000 n. 145 *"Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici ……" ;*

d) alla valutazione delle provviste a piè d'opera che dovessero essere rilevate dall'Ente Appaltante quando, per variazione ad esso introdotte, non potessero trovare impiego nei lavori;

I detti prezzi per i materiali a piè d'opera servono pure per la formazione di nuovi prezzi (ai quali in ogni caso deve essere applicato il ribasso contrattuale).

Tali prezzi comprendono ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè d'opera sul luogo dell'impiego, le spese generali e l'utile a beneficio dell'Appaltatore.

Per la misurazione dei materiali a piè d'opera saranno seguite le seguenti norme:

Legnami

Il volume e la superficie dei legnami saranno computati in base alla lunghezza e sezioni ordinate, essendo nei prezzi stessi compreso qualunque compenso per sfrido e per la sua riduzione alla esatta dimensione prescritta. Fatte salve eventuali prescrizioni di Capitolato Speciale d'Appalto, di Prescrizioni tecniche o di Elenco Prezzi Unitari, essi saranno pagati a m³.

Sabbia – ghiaietto – ghiaia – graniglia – pietrischetto – pietrisco – pietrame e ciottolo.

A discrezione della Direzione Lavori, e fatte salve eventuali prescrizioni di Capitolato Speciale d'Appalto, di Prescrizioni tecniche o di Elenco Prezzi Unitari, saranno misurate su autocarro in arrivo oppure in cataste o cumuli allo scopo predisposti e regolarizzati. Ogni onere e spesa per la messa in catasta e cumulo sono a totale carico dell'Appaltatore. Essi saranno pagati a m³.

Cemento – acciaio.

Saranno posti sui mezzi di trasporto e fatte salve eventuali prescrizioni Capitolato Speciale d'Appalto, del presente "Prescrizioni Tecniche" o di Elenco Prezzi Unitari, saranno pagati a peso.

ART. 18 - DEMOLIZIONI

Le demolizioni saranno compensate con i corrispondenti prezzi di Elenco Prezzi Unitari i quali comprendono e compensano i seguenti particolari oneri:

- le puntellazioni e le sbadacchiature di qualsiasi tipo e genere che siano necessarie per una corretta esecuzione del lavoro e per garantire la incolumità delle persone e delle cose. Nessun compenso spetta all'Appaltatore per il mancato recupero, parziale e totale del materiale usato per tali puntellazioni e sbadacchiature;
- il carico, il trasporto a qualsiasi distanza e lo scarico di tutti i materiali di risulta, che resteranno tutti di proprietà dell'Appaltatore essendosi tenuto conto di ciò nella formulazione di prezzi;
- il taglio dei ferri e delle armature metalliche;
- gli aggottamenti ed altre opere e magisteri eventualmente necessari per mantenere sgombra la zona dei lavori di qualsiasi quantità, distribuzione e portata d'acqua;
- quanto altro necessario per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte e secondo le prescrizioni del presente elaborato "Prescrizioni Tecniche", del Capitolato Speciale d'Appalto e gli ordini della Direzione Lavori.

Quant'altro occorra per dare il lavoro compiuto e per impedire danni alle parti eventualmente restanti dell'opera da demolire o alle pertinenze limitrofe.

Le demolizioni saranno pagate in base all'effettivo volume delle strutture demolite o alla superficie effettivamente demolita secondo quanto previsto dal relativo articolo di Elenco Prezzi Unitari.

ART. 19 - MANUFATTI IN ACCIAIO

I manufatti metallici sono valutati a peso che verrà determinato, prima della posa in opera e prima della verniciatura, mediante pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore.

I materiali metallici che dal controllo del peso risultassero deficienti, ma entro i limiti delle tolleranze ammesse e che siano stati accettati dalla Direzione Lavori, verranno pagati per il peso effettivamente riscontrato.

I materiali invece che risultassero di peso superiore alle tolleranze verranno pagati per il solo peso teorico aumentato del 4%. I pesi teorici e quelli effettivi risultanti dalla pesatura saranno riportati in apposito verbale.

Nei prezzi dei lavori in metallo sono compresi e compensati:

- lo studio del progetto, lo sviluppo dei particolari costruttivi, la verifica dei progetti, eventualmente forniti dall'Ente Appaltante;
- la pesatura dei materiali da lavorare per il controllo della loro rispondenza alle tolleranze ammesse e la pesatura dell'opera compiuta prima del montaggio per la valutazione;
- le prove di qualsiasi tipo che la Direzione Lavori disporrà siano eseguite sui materiali;
- il montaggio provvisorio in officina ed il successivo smontaggio per il trasporto in cantiere;
- ogni e qualunque compenso, per la lavorazione, montaggio, carico, trasporto, scarico e posa in opera;
- l'esecuzione e l'adattamento nelle murature portanti degli alloggiamenti delle opere e per gli ancoraggi;

- i tagli, gli sfridi comunque necessari, le impalcature per la posa in opera, gli adattamenti della struttura metallica alle murature;
- le sigillature con malta di cemento additivata con espansivo metallico compresa la malta, la fornitura del cemento e dell' additivo;
- la verniciatura di tutte le parti metalliche secondo le prescrizioni del relativo articolo del presente elaborato "Prescrizioni Tecniche", del Capitolato Speciale d'Appalto, nonché tutte le prove sulle vernici che la Direzione Lavori riterrà opportuno richiedere per controllare la loro rispondenza alle prescrizioni degli elaborati progettuali;
- tutte le spese, nessuna esclusa, necessarie per le prove di carico delle opere dopo il loro montaggio definitivo;
- quanto altro occorra per dare i lavori compiuti a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni ed oneri del presente elaborato "Prescrizioni Tecniche", del Capitolato Speciale d'Appalto, dell'Elenco Prezzi Unitari e le previsioni di progetto e gli ordini della Direzione Lavori.

ART. 20 - TINTEGGIATURE

a) Tinteggiature, coloriture e verniciature.

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente elaborato "Prescrizioni Tecniche", del Capitolato Speciale d'Appalto oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, smontaggio e montaggio degli infissi, ecc.

Se non espressamente indicato nel relativo articolo di Elenco Prezzi Unitari, le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Se non indicato nell'Elenco Prezzi Unitari, per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osserveranno le seguenti norme:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso , oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo la eventuale superficie del vetro. E' compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotte tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;
- per opere in ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi a vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per opere in ferro di tipo a disegno normale, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui al punto precedente;
- per serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera, sarà computata due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature s'intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di articolo di Elenco Prezzi Unitari, e si intende altresì compensata la coloritura , o verniciatura di nottole, braccialetti e accessori simili.

Nei prezzi delle opere relative alla sverniciatura e asportazione di materiale vario resterà a carico dell'Appaltatore l'onere della raccolta e trasporto a discarica autorizzata del materiale di risulta. Le movimentazioni orizzontali e/o verticali del materiale di risulta quando non inclusi nei prezzi riportati, saranno valutate al metro cubo, misurato prima della demolizione.

I prezzi delle "LAVORAZIONI" attinenti le preparazioni e le pitturazioni comprendono e compensano la fornitura dei materiali di consumo, i prodotti vernicianti, la manodopera ed i piani di lavoro per l'esecuzione dei lavori fino a 4,00 m dal pavimento. Oltre tale altezza verrà compensato a parte il nolo di trabattelli o di ponteggi sempre che gli stessi vengano forniti e montati.

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione delle proprie schede tecniche, del presente elaborato "Prescrizioni Tecniche", dell' elaborato "Elenco Prezzi Unitari" oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, movimentazione di arredi, ecc.

ART. 21 - SERRAMENTI

a) infissi di acciaio o di alluminio.

Se non espressamente indicato nel relativo articolo di Elenco Prezzi Unitari, gli infissi di acciaio o di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti e facciate continue, saranno valutati od ad elemento (foro finestra/porta) od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci di E.P.U.

Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta di sostegno e di apertura/chiusura, e le eventuali pompe a pavimento o molle di ritenuta per la chiusura automatica delle vetrate (porte, finestre e specchiature apribili), l'assistenza muraria, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

In generale

I serramenti a) e b) sopra descritti sono comprensivi di vetro di sicurezza con vetrocamera già inserito prima della posa dello stesso serramento o dopo la posa del serramento. Gli accessori utilizzati per la costruzione del serramento e lo stesso profilo dovranno essere dimensionati in base al peso finale a m² del serramento comprensivo del peso del vetro.

Se le caratteristiche costruttive del serramento indicate nel relativo articolo di Elenco Prezzi Unitari e progettualmente previste, non sono ritenute idonee dall'Appaltatore sia per le superfici da attrezzare sia a sostenere il carico del vetro da inserire, l'Appaltatore stesso prima della realizzazione deve avvisare la Direzione Lavori e proporre una tipologia di serramento diversa concordando un nuovo prezzo ed ottenendo nulla-osta dalla Direzione lavori per un serramento idoneo alle dimensioni dei fori da attrezzare ed alle caratteristiche tecniche del vetro che si andrà ad utilizzare.

Il prezzo del vetro non è incluso nel prezzo del serramento e verrà contabilizzato a parte con la relativa voce di articolo di Elenco Prezzi Unitari.

ART. 22 - VETRI

Se non espressamente indicato nel relativo articolo di Elenco Prezzi Unitari, le superfici vetrate vengono contabilizzate a m² sulla base delle misure (larghezza e lunghezza) riportate nei documenti di consegna (DDT). Nel prezzo a m² sono comprese: le assistenze murarie, i trasporti e tutte lo operazioni di carico e scarico fino al piano di posa o di istallazione, tasselli distanziatori in pvc da interporre tra serramento e vetro nel lato di appoggio del vetro (base) in numero adeguato con un minimo di due per metro, lo smontaggio e la reinstallazione delle righette fermavetro e l'inserimento delle guarnizioni in EPDM, la posa del vetro stesso ed il bilanciamento del peso, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

PER I SERRAMENTI E VETRI:

- Tipologia e caratteristiche tecniche del serramento e dei materiali impiegati con relative prove di laboratorio;
- Tipologia del vetro impiegato e relative prove di laboratorio e caratteristiche tecniche di resistenza.
- Certificazioni di conformità ai sensi del Decreto Legislativo 19/08/2005 n. 192 modificato dal Decreto Legislativo 29/12/2006 n. 311.
- Calcolo della trasmittanza termica per ogni tipologia di serramento (abaco) completo di: profilo e vetro; sia in via preventiva (di approvazione dalla D.L.) che in via definitiva dopo l'installazione del serramento completo di vetro e dell'accettazione dell'esecuzione da parte della D.L.
- Certificazione di conformità ai sensi del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 Dicembre 1997.
- Certificazione di prestazione ai sensi dell'allegato V del Regolamento prodotti da costruzione n. 305/2011/CE.

PER LE OPERE DI PREVENZIONE INCENDI:

Normativa vigente sulla resistenza al fuoco delle strutture:

– D.M. 17.01.2018:	- Aggiornamento delle *"Norme tecniche per le costruzioni";* **Capitolo 4: Azioni accidentali: incendio**
– D.M. 09.03.2007:	- *Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni*
– UNI EN 1992-1-2:2005	- *Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.*

– D.M. 17.01.2018:	- Aggiornamento delle *"Norme tecniche per le costruzioni";*
– D.M. 10 marzo 2005	- *"Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio".*
– D.M. 15 marzo 2005	- *"Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo".*

– **Circolare N. 9 - MI.SA prot. n. P525/4122 sott. 56 del 18/04/2005** *"D.M. 15/03/2005 recante "Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo" - Chiarimenti e primi indirizzi applicativi".*

– **Circolare N. 10 prot. n. DCPST/A2/3163 del 21/04/2005** *"D.M. 10 marzo 2005 concernente "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della "sicurezza in caso d'incendio". Chiarimenti e primi indirizzi applicativi".*

– D.M. 26/08/1992	- *"Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica";*
– D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151	- *"Regolamento recante semplificazione della disciplina dei pro-cedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"*
– D.M. 16/07/2014	- *"Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli asili nido";*

1. Per tutti gli **elementi strutturali portanti e/o separanti classificati ai fini della resistenza al fuoco (con esclusione delle porte e degli elementi di chiusura),** dovranno essere presentate:
   a) **la certificazioni di resistenza al fuoco dell'elemento**, la cui valutazione potrà essere di tipo sperimentale, analitico o tabellare.
   b) nel caso di elementi protetti con rivestimenti (vernici intumescenti, intonaci o lastre), **la dichiarazione a firma dell'installatore di corretta posa in opera dell'elemento**, che riporta le modalità applicative e garantisca sulla sua corrispondenza con quello fornito dal produttore del rivestimento. A tale dichiarazione dovrà essere allegata quella del produttore (se diverso dall'installatore) e le eventuali BOLLE DI ACCOMPAGNAMENTO/DDT di attestazione dell'effettiva corrispondenza dell'elemento installato con quello fornito

2. Per tutti i **materiali classificati ai fini della REAZIONE AL FUOCO e per le porte ed altri elementi di chiusura classificati ai fini della RESISTENZA AL FUOCO**, dovrà essere presentata:
   - la dichiarazione di corretta posa in opera a firma dell'installatore, da cui si evincano la tipologia, i dati commerciali di identificazione e ubicazione dei materiali o dei prodotti e alla quale dovranno essere allegate:
   - le BOLLE DI ACCOMPAGNAMENTO/DDT del fornitore del prodotto che attestano l'effettiva corrispondenza dell'elemento installato con quello fornito
   - la dichiarazioni di conformità del materiale o del prodotto da parte del fornitore
   - la copia dell'OMOLOGAZIONE o del CERTIFICATO DI RESISTENZA AL FUOCO del prototipo prevista dalla vigente normativa

3. Per le **attrezzature ed i componenti di impianti con specifica funzione ai fini della sicurezza antincendio**, dovrà essere presentata una dichiarazione di corretta installazione a firma dell'installatore, alla quale saranno allegate:
   - le BOLLE DI ACCOMPAGNAMENTO/DDT del fornitore del prodotto che attestano l'effettiva corrispondenza dell'elemento installato con quello fornito
   - la dichiarazione di conformità del materiale o del prodotto da parte del fornitore
   - la documentazione attestante la conformità del prodotto alla norma tecnica di riferimento.

Tabella 1 - Impiego a Pavimento

	Classe italiana	Classe europea
I	Classe 1	(A2FL-s1), (A2FL-s2), (BFL-s1), (BFL-s2), (CFL-s1)
II	Classe 2	(CFL-s2), (DFL-s1)
III	Classe 3	(DFL-s2)

Tabella 2 - Impiego a Parete

	Classe italiana	Classe europea
I	Classe 1	(A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s1,d1), (B-s2,d1)
II	Classe 2	(A2-s1,d2), (A2-s2,d2), (A2-s3,d2), (B-s3,d0), (B-s3,d1), (B-s1,d2), (B-s2,d2), (B-s3,d2), (C-s1,d0), (C-s2,d0), (C-s1,d1), (C-s2,d1)
III	Classe 3	(C-s3,d0), (C-s3,d1), (C-s1,d2), (C-s2,d2), (C-s3,d2), (D-s1,d0), (D-s2,d0), (D-s1,d1), (D-s2,d1)

Tabella 3 - Impiego a Soffitto

	Classe italiana	Classe europea
I	Classe 1	(A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s3,d0)
II	Classe 2	(B-s1,d1), (B-s2,d1), (B-s3,d1), (C-s1,d0), (C-s2,d0), (C-s3,d0)
III	Classe 3	(C-s1,d1), (C-s2,d1), (C-s3,d1), (D-s1,d0), (D-s2,d0)