

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PER

**EDIFICIO RESIDENZIALE MONOFAMILIARE**

**ALBERI DI VIGATTO (PARMA)**

**LOTTO N.1**

**SCHEDA NORMA BF10-ALBERI**

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

## INDICE

<b><u>1</u></b>	<b><u>OPERE EDILI</u></b>	<b>4</b>
1.1	<u>DEMOLIZIONI, RIMOZIONI E SBADACCHIATURE</u>	4
1.2	<u>MASSETTI MONOLITICI IN CALCESTRUZZO ARMATO</u>	8
1.3	<u>SOTTOFONDI PER PAVIMENTI</u>	15
1.4	<u>MASSETTI PER FORMAZIONE PENDENZE E PROTEZIONE IMPERMEABILIZZAZIONI</u>	19
1.5	<u>GIUNTI</u>	23
1.6	<u>PAVIMENTO E RIVESTIMENTO RESILIENTE - PVC</u>	25
1.7	<u>PAVIMENTI CERAMICI</u>	29
1.8	<u>ISOLAMENTI TERMICI</u>	35
1.9	<u>ISOLAMENTI ACUSTICI</u>	42
1.10	<u>IMPERMEABILIZZAZIONI BITUMINOSE</u>	45
1.11	<u>IMPERMEABILIZZAZIONI CON MANTI SINTETICI</u>	50
1.12	<u>STRATI COMPLEMENTARI PER IMPERMEABILIZZAZIONI</u>	55
1.13	<u>INTONACI INTERNI ED ESTERNI</u>	57
1.14	<u>RASATURE A GESSO</u>	64
1.15	<u>RIVESTIMENTI IN PIASTRELLE DI CERAMICA</u>	69
1.16	<u>CONTROSOFFITTI</u>	74
1.17	<u>CONTROSOFFITTI IN PANNELLI DI CARTONGESSO</u>	76
1.18	<u>CONTROSOFFITTI IN ALLUMINIO</u>	78
1.19	<u>PARETI, CONTROPARETI, SETTI ACUSTICI IN CARTONGESSO</u>	86
1.20	<u>INFISSI IN LEGA LEGGERA</u>	93
1.21	<u>TINTEGGIATURE E VERNICIATURE PER INTERNI/ESTERNI</u>	106
1.22	<u>VERNICIATURE PER METALLI</u>	118
1.23	<u>LATTONERIE IN ALLUMINIO E ALLUMINIO ZINCO-PATINATE</u>	127
1.24	<u>OPERE IN PIETRA NATURALE</u>	130
1.25	<u>OPERE DA FABBRO</u>	135
1.26	<u>PORTE ANTINCENDIO O TAGLIAFUOCO</u>	143
1.27	<u>OPERE DA VETRAIO</u>	146
1.28	<u>ACCESSORI PER SERRAMENTI</u>	149
1.29	<u>NORME TECNICHE DI MISURAZIONE</u>	150
1.29.1	<u>NORME GENERALI</u>	150
1.29.2	<u>SCAVI IN GENERE</u>	151
1.29.3	<u>MURATURE IN GENERE</u>	152
1.29.4	<u>PAVIMENTI</u>	152
1.29.5	<u>RIVESTIMENTO DI PARETE</u>	153
1.29.6	<u>MARMI, PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI</u>	153

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

1.29.7	<u>INTONACI</u>	153
1.29.8	<u>TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE</u>	154
1.29.9	<u>SERRAMENTI METALLICI</u>	154
1.29.10	<u>LAVORI E SERRAMENTI IN LEGNO</u>	155
1.29.11	<u>LAVORI IN METALLO</u>	155
1.29.12	<u>CANALI DI GRONDA CONVERSE E TUBI PER PLUVIALI</u>	156
1.29.13	<u>TUBAZIONI IN GENERE</u>	156
1.29.14	<u>VETRI, CRISTALLI E SIMILI</u>	157
1.29.15	<u>NOLEGGI</u>	157
<b>2</b>	<b><u>OPERE STRUTTURALI</u></b>	<b>159</b>
2.1	<u>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</u>	159
2.1.1	<u>PROGETTAZIONE STRUTTURALE</u>	159
2.2	<u>PRESCRIZIONI GENERALI, QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI</u>	161
2.2.1	<u>PRESCRIZIONI GENERALI</u>	161
2.2.2	<u>PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI</u>	162
2.2.3	<u>PROVE SUI MATERIALI</u>	162
2.2.4	<u>CUSTODIA DEI MATERIALI E DEI PRODOTTI</u>	163
2.2.5	<u>PRESCRIZIONI RELATIVE AI MATERIALI</u>	163
2.2.5.1	<u>Acqua</u>	163
2.2.5.2	<u>Leganti idraulici</u>	163
2.2.5.3	<u>Cemento</u>	164
2.2.5.4	<u>Agglomerati cementizi</u>	165
2.2.5.5	<u>Inerti per conglomerati cementizi</u>	166
2.2.5.6	<u>Acciaio per cemento armato normale</u>	167
2.2.6	<u>CAMPIONATURE</u>	169
2.3	<u>OPERE DI CALCESTRUZZO ARMATO GETTATO IN OPERA</u>	170
2.3.1	<u>DEFINIZIONE DEL LAVORO</u>	170
2.3.2	<u>CERTIFICAZIONI</u>	170
2.3.2.1	<u>Acciaio</u>	170
2.3.2.2	<u>Cemento</u>	170
2.3.2.3	<u>Calcestruzzo preconfezionato</u>	171
2.3.2.4	<u>Calcestruzzo preconfezionato in cantiere</u>	172
2.3.2.5	<u>Prelievo dei campioni</u>	172
2.3.3	<u>CAMPIONI E PROVE</u>	172
2.3.3.1	<u>Acciaio per le armature</u>	173
2.3.3.2	<u>Calcestruzzo</u>	173
2.3.4	<u>COLLAUDI</u>	174
2.3.4.1	<u>Collaudo provvisorio</u>	174
2.3.4.2	<u>Collaudo definitivo</u>	174
2.3.5	<u>PRESCRIZIONI DI VALIDITÀ GENERALE</u>	174
2.3.5.1	<u>Calcestruzzo</u>	174
2.3.5.2	<u>Impasti</u>	177
2.3.5.3	<u>Acciaio</u>	178
2.3.5.4	<u>Esecuzione dei casseri</u>	179
2.3.5.5	<u>Getto del conglomerato, stagionatura e disarmo</u>	180
2.3.6	<u>PRESCRIZIONI PARTICOLARI</u>	182
2.3.6.1	<u>Predisposizioni</u>	182
2.3.6.2	<u>Tolleranze dimensionali</u>	182

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

<u>2.4</u>	<u>OPERE IN CARPENTERIA METALLICA</u>	182
2.4.1	<u>DEFINIZIONE DEL LAVORO</u>	182
2.4.2	<u>CERTIFICAZIONI</u>	182
2.4.3	<u>PROVE SUI MATERIALI</u>	183
2.4.4	<u>COLLAUDI STATICI</u>	184
2.4.5	<u>CONTROLLO IN CANTIERE</u>	184
2.4.6	<u>PRESCRIZIONI DI VALIDITÀ GENERALE</u>	185
2.4.7	<u>REQUISITI E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI</u>	186
2.4.8	<u>ESECUZIONE DELLE OPERE</u>	186
2.4.9	<u>LAVORAZIONI IN OFFICINA</u>	187
2.4.9.1	<i>Tagli e finiture</i>	187
2.4.9.2	<i>Forature</i>	187
2.4.9.3	<i>Saldature</i>	188
2.4.10	<u>DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'</u>	190
<u>2.5</u>	<u>NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI</u>	190

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

# 1 OPERE EDILI

<b>ED.A</b>	<b>1.1 DEMOLIZIONI, RIMOZIONI E SBADACCHIATURE</b>
<p><b>1. Criteri di esecuzione delle opere</b></p> <p><b>1.1 Demolizioni e rimozioni.</b></p> <p>Le demolizioni di murature in genere, calcestruzzi, tetti, scale, volti, aggetti, ecc. comunque eseguite a mano o con mezzo meccanico, dovranno essere attuate con tutte le precauzioni in modo da evitare il danneggiamento di altri elementi strutturali adiacenti o di provocare spinte non contrastate.</p> <p>Dovranno altresì essere effettuate tutte le puntellazioni necessarie in modo da non compromettere la stabilità delle strutture e onde evitare comunque pericoli o danni.</p> <p>Ogni cura e precauzione verrà adottata altresì per consentire il recupero di materiale di interesse artistico o storico.</p> <p>Nella demolizione di murature è vietato far lavorare persone sui muri.</p> <p>Le demolizioni dovranno, di norma, progredire tutte allo stesso livello procedendo dall'alto verso il basso e ad ogni sospensione di lavoro dovranno essere rimosse tutte le parti pericolanti.</p> <p>In caso contrario si dovranno proteggere le zone interessate da eventuali cadute di materiali con opportuni sbarramenti.</p> <p>Nello sviluppo delle demolizioni non dovranno essere lasciate distanze eccessive tra i collegamenti orizzontali delle strutture verticali.</p> <p>In particolare nel caso di sbalzi, cornicioni, o elementi in oggetto interessanti alle demolizioni se ne dovrà sempre assicurare la stabilità con le necessarie puntellazioni.</p> <p>Nella demolizione delle coperture si dovranno sempre approntare protezioni provvisorie (teloni, lamiere od altro mezzo) al fine di evitare danni ai piani sottostanti causati da cattivo tempo.</p> <p>Resta inteso in ogni caso che, per ciascuna categoria di lavori di demolizioni o rimozione, l'impresa dovrà osservare e far osservare tutte le cautele e norme in vigore all'atto dell'esecuzione, in materia di prevenzione infortuni e di sicurezza sul lavoro.</p>	

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Prima di procedere l'impresa dovrà verificare la stabilità delle murature sottostanti, verificarne la consistenza, soprattutto nei punti dove verranno scaricati i pesi in seguito alla realizzazione di nuove aperture, procedere ai puntellamenti dei piani interessati, provvedere al dimensionamento ed posa in opera di profilati in acciaio (voltini e spalle) prima della demolizione della parte di muratura interessata. L'impresa avrà altresì l'obbligo di segnalare alla D.L. ed eventualmente al personale sanitario potenzialmente interessato, l'esecuzione di quei lavori che potrebbero causare disagio alla normale attività sanitaria, per possibili rumori, emissioni di polveri, fumi, o pericoli di stabilità delle strutture.

Nelle demolizioni di sottofondi e murature, si dovrà avere cura agli impianti esistenti in essi contenuti, eventualmente da conservare provvisoriamente per il completo funzionamento del lotto non interessato dai lavori. Non saranno riconosciuti lavori e materiali occorrenti per riparare e /o sostituire parti, danneggiati a causa di imperizia o negligenza da parte della ditta appaltatrice.

Particolare cura dovrà altresì tenersi nelle demolizioni e nei carotaggi dei solai a volta, predisponendo, se necessario, puntellamenti dello stesso. Dovrà essere evitata la caduta di parti di muratura sul solaio, durante le demolizioni di pareti.

## **1.2 Puntellazioni e sbadacchiature**

Le puntellazioni e sbadacchiature per garantire la stabilità delle strutture durante i lavori, sia per il sostentamento delle facciate a svuotamento avvenuto, sia per realizzare l'appoggio superiore ai diaframmi in fase di scavo, sia per l'apertura di vani al fine di inserire strutture di calcestruzzo o di acciaio nelle murature, ed in generale durante l'esecuzione di opere di sottomurazione, o di trivellazioni di pali, potranno essere eseguite con legno o acciaio a seconda delle necessità e delle prescrizioni impartite dal Direttore dei Lavori.

Dette puntellazioni dovranno essere dimensionate e conformate in modo da garantire che durante le operazioni di messa in opera, durante il periodo di utilizzazione, durante l'operazione di smontaggio, non si verificano cedimenti e fessurazioni nelle aperture. L'Appaltatore dovrà pertanto a sua cura e spese redigere le verifiche di calcolo delle puntellazioni e le verifiche di stabilità delle strutture sostenute, con riferimento alle varie fasi operative. Qualora detta relazione di calcolo fosse già stata fornita dall'Ente Appaltante, l'appaltatore dovrà eseguirne la verifica a mezzo di ingegneri di sua fiducia, documentare per iscritto le eventuali osservazioni in contrasto, ed assumere piena ed intera responsabilità tanto del progetto quanto dell'esecuzione dell'opera.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Resta in ogni caso stabilito che l'Appaltatore non è in alcun modo esonerato dalle responsabilità derivanti a norma di legge e di contratto, malgrado i controlli e le progettazioni eventualmente fornitigli dall'Ente Appaltante, rimanendo esso il solo responsabile dei danni di qualsiasi natura, importanza e conseguenza che dovessero derivare alle persone o cose, anche di terzi, per deficienza di calcolo e di esecuzione delle puntellazioni stesse.

1. Puntellazioni in legno: le puntellazioni di legno dovranno essere eseguite con legname di abete o larice, delle sezioni minime di cm 19x21 per i ritti, dormienti, longheroni o saettoni. Il collegamento dei vari elementi dovrà essere opportunamente effettuato con briglie di tavole e coprigiunti chiodati e all'occorrenza con ferramenta per collegamento dei giunti, fissati con chiodi a mano o con viti mordenti. La messa in forza dovrà essere effettuata con cunei e cuscinetti di appoggio in larice o rovere nella quantità occorrente, i quali una volta messi in sito e forzati, dovranno essere fissati. Dovrà essere curata la sorveglianza delle puntellazioni affinché per effetto di ritiro del legname non si verifichino allentamenti dei cunei. Le operazioni di smontaggio dovranno avvenire solo dopo che le strutture eseguite siano maturate e verificate come atte a sostenere gli sforzi definitivi massimi da prevedere loro applicati.

2. Puntellazioni di carpenteria metallica: tutte le puntellazioni di acciaio dovranno essere conformi, anche se trattasi di opere provvisoriale, alle prescrizioni di Capitolato inerenti alle "Strutture portanti di carpenteria metallica". Nel prezzo delle puntellazioni di carpenteria sono compresi gli oneri per l'esecuzione dei mutui ancoraggi muraturapuntellazioni, la formazione di eventuali aperture di brecce nelle murature, eventuali rimozioni provvisorie dei mutui ancoraggi per consentire l'esecuzione di determinate categorie di lavoro, nonché i ponteggi provvisori necessari per il montaggio delle puntellazioni stesse oltre a qualsiasi altro onere necessario per dare la struttura provvisoriale completa ed atta ad assolvere il compito ad essa affidato.

3. Puntellazioni con martinetti a vite: le puntellazioni in acciaio dovranno essere eseguite con puntelli di tondi di acciaio del diametro minimo di 28 mm opportunamente filettati da un lato e provvisti di dado. L'appoggio delle murature da puntellare deve essere effettuato mediante piastre e contropiastre di acciaio dello spessore minimo di 10 mm, con interposto uno strato di malta cementizia forte, atta a garantire l'uniformità dell'appoggio. La messa in forza dovrà essere effettuata mediante l'avvitamento del bullone con chiave fissa a braccio lungo. La messa in forza dei puntelli in acciaio, che potranno essere a

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

semplice o a doppia colonna, dovrà essere preceduta dal taglio della porzione di muratura occorrente per l'inserimento del martinetto, previo accertamento che la consistenza della struttura muraria di appoggio sia idonea al sostentamento del carico concentrato sul martinetto stesso. Una volta eseguita e maturata l'opera definitiva per cui è occorsa la puntellazione si procederà alla rimozione del martinetto mediante taglio della muratura sovrastante o sottostante per la minima quantità occorrente all'estrazione delle piastre o colonne, avendo preso la precauzione di proteggere queste ultime con opportune camicie distanziatrici. Nel caso che il martinetto fosse lasciato a perdere nella struttura, dovrà essere curato che le parti metalliche siano opportunamente protette, preventivamente, da azioni corrosive mediante vernici antiruggine e che ad opera ultimata esse non risultino sporgenti dalla struttura.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

<b>ED.P.01</b>	<b>1.2 MASSETTI MONOLITICI IN CALCESTRUZZO ARMATO</b>
<p><b>2. Normativa di riferimento</b></p> <p>Norme, leggi, decreti e prescrizioni richiamati alle Specifiche "strutture", che devono intendersi strettamente correlate alla presente specifica per la realizzazione delle opere in essa descritte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regio Decreto 16 novembre 1939, n. 2234 - Appendice 1 - Norme per l'accettazione dei materiali da pavimentazione.</li> <li>- UNI 8380:1982 Edilizia - Strati del supporto di pavimentazione - Analisi dei requisiti</li> <li>- UNI 8381:1982 Edilizia - Strati di supporto di pavimentazione - Istruzione per la progettazione e l'esecuzione</li> <li>- Codice di buona pratica CON.PAV.I. (Associazione Italiana Pavimentisti Industriali) sulle pavimentazioni in calcestruzzo.</li> </ul>	
<p><b>3. Qualità dei materiali</b></p> <p><b>2.1 Cemento</b></p> <p>Il cemento da utilizzare per il confezionamento del calcestruzzo dovrà soddisfare i requisiti previsti dalla Norma UNI EN 197-1:2006 nonché quanto precisato nelle specifiche citate al punto 1.</p> <p>La classe del cemento non sarà inferiore a 32,5 R.</p> <p><b>2.2 Aggregati</b></p> <p>Gli aggregati dovranno ottemperare alle prescrizioni della Norma UNI 8520-1:2005.</p> <p>In particolare dovranno soddisfare i requisiti "fondamentali" della categoria A ed i seguenti requisiti "aggiuntivi" sempre della categoria A (UNI 8520- 1:2005):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- contenuto di parti leggere o frustoli vegetali</li> <li>- perdita di massa per urto e rotolamento</li> <li>- degradabilità mediante soluzione solfatica</li> <li>- potenzialità reattiva in presenza di alcali</li> <li>- percentuale passante allo staccio da 0,075 mm</li> <li>- equivalente in sabbia</li> <li>- contenuto di grumi di argilla e particelle friabili</li> </ul> <p><b>2.3 Acqua di impasto</b></p>	

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

L'acqua di impasto dovrà soddisfare i requisiti di cui alla Norma UNI 8981-7:1989

Per le acque non provenienti dai normali impianti di distribuzione di acqua potabile si dovrà verificarne l'idoneità mediante gli esami necessari per stabilire la presenza di sostanze (quali cloruri e fosfati) con influenza negativa sui fenomeni di presa e indurimento del calcestruzzo.

L'acqua dovrà essere limpida, incolore, inodore e sotto agitazione non dovrà dare luogo a formazione di schiume persistenti.

Qualora l'acqua alla vista si presentasse torbida, potrà essere utilizzata solo dopo la necessaria permanenza in un serbatoio di decantazione.

Non è ammesso l'utilizzo di acqua piovana.

L'acqua non potrà essere accettata nel caso contenga più di 500 mg/dm<sup>3</sup> di solfati e 300 mg/dm<sup>3</sup> di cloruri.

#### **2.4 Additivi**

Gli eventuali additivi dovranno rispondere ai requisiti delle Norme UNI EN 934-2:2002.

#### **2.5 Fibre fibrorinforzanti**

Nell'impasto, se richiesto dovrai essere amalgamate fibre sintetiche per calcestruzzo prodotte con polipropilene vergine al 100% sotto forma di microfilamento, atte a ridurre drasticamente la formazione di fessurazioni da ritiro plastico del calcestruzzo.

La fibra sintetica sarà resistente agli alcali con assorbimento nullo ed assolutamente non corrosiva. contribuendo essenzialmente nel rinforzare il calcestruzzo nel momento di massima vulnerabilità dello stesso, e cioè durante le prime 24 ore dopo la posa in opera, proteggendolo dalle sollecitazioni a trazione dello strato superficiale che, tendendo a contrarsi, provoca la formazione di fessurazioni.

#### Caratteristiche tecniche

L'elevatissimo numero di fibre introdotte (1,5 kg per ogni mc di impasto) nella matrice di calcestruzzo conferisce allo stesso un valido contributo al rinforzo secondario, riducendo drasticamente ogni forma di ritiro plastico, proteggendo il calcestruzzo nella fase in cui la sua resistenza alla trazione è minima.

#### Proprietà:

Lunghezza: 19 mm

Peso Specifico: 0.91

Assorbimento: nullo

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO</b> <b>ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Modulo di elasticità: 3.5 KN/mm<sup>2</sup>  
Punto di fusione: 160°C  
Punto di accensione: 590°C  
Resistenza ad alcali, acidi e sali: elevata

### **2.6 Acciaio per armature**

Saranno impiegate barre di acciaio tondo nervato del tipo controllato in stabilimento Fe B44k.  
Le reti elettrosaldate saranno a maglia quadrata fabbricate con fili tondi nervati deformati a freddo, saldati elettricamente nei punti di incrocio delle maglie. Avranno almeno diametro 5 mm e passo 10x10 cm.  
Per le caratteristiche fare riferimento alla specifica "strutture".

### **2.8 Confezionamento**

Gli inerti dovranno essere prelevati in modo costante ed uniforme per garantirne l'umidità e la granulometria. In nessun caso gli inerti potranno contenere neve o ghiaccio.  
Il cemento sfuso dovrà essere contenuto in sili con il caricamento in alto e lo svuotamento per gravità in basso.  
L'acqua all'immissione dovrà avere una temperatura compresa tra 0° e 40°.  
La miscelazione degli elementi dovrà avvenire con la seguente successione: inerti, cemento, acqua, additivi.  
La miscelazione potrà essere effettuata direttamente in cantiere, oppure presso impianti di confezionamento.  
In ambedue i casi dovranno essere certificati gli impianti per verificare che il confezionamento del calcestruzzo avvenga in regime di qualità e con i controlli ispettivi prescritti dal manuale di qualità del produttore.  
La miscelazione dovrà essere effettuata in ogni caso meccanicamente, in modo tale da garantire la massima omogeneità dell'impasto.  
Nel caso di miscelazione a bordo di autobetoniere, questa dovrà essere eseguita in un'unica fase con automezzo fermo ed alla massima velocità di rotazione indicata dalla casa produttrice del contenitore. Il numero di giri totali non dovrà essere inferiore a 50.

### **2.9 Trasporto**

L'operazione di trasporto dovrà avere luogo prima che abbia inizio il fenomeno di presa.  
Il calcestruzzo dovrà essere trasportato dal luogo di fabbricazione al luogo d'impiego in condizioni tali da evitare possibili segregazioni tra i componenti dell'impasto e la perdita di uno qualunque degli elementi costituenti della miscela

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

(in particolare una eccessiva evaporazione dell'acqua) o l'intrusione di materie estranee. E' vietata l'aggiunta di acqua durante il trasporto.

Qualora sussista il pericolo per particolari condizioni ambientali di una segregazione degli elementi, dovranno essere impiegati calcestruzzi preconfezionati speciali, garantiti e certificati dal produttore, a consistenza plastica o fluida, con una granulometria degli inerti appositamente studiata, in relazione ad una maggiore percentuale della parte fine (cemento e sabbia). In tale caso si potranno, previa approvazione della D.L., impiegare idonei additivi, in percentuale non superiore all'1,5%, per assicurare comunque una buona lavorabilità del calcestruzzo e la non segregabilità dello stesso.

#### **4. Criteri di esecuzione delle opere**

##### **Getto e messa in opera**

Il calcestruzzo deve essere messo in opera nel più breve tempo possibile dopo il suo confezionamento (prima dell'inizio del fenomeno di presa) in strati orizzontali omogenei, di spessore uniforme. La fase di messa in opera deve avvenire in modo continuo e graduale, senza interruzioni.

Durante il getto l'impasto non dovrà essere mai modificato, specie con l'aggiunta di acqua od altri prodotti.

La messa in opera del conglomerato deve avvenire in modo tale che il calcestruzzo conservi la sua omogeneità, evitando il rischio della segregazione dei componenti e curando che esso non venga a contatto con strati di polvere o residui di qualsiasi natura o con elementi suscettibili di assorbire acqua, senza che questi siano stati adeguatamente bagnati prima del getto.

I giunti devono essere realizzati ogni 16 mq circa con taglio del massetto con idonea attrezzatura con profondità di incisione di circa 2/3 dello spessore del massetto stesso.

##### **Getti a basse temperature**

Allorquando la temperatura ambiente è inferiore a +5°C, il getto può essere eseguito ove si realizzino condizioni tali che la temperatura del conglomerato non scenda sotto i +5°C al momento del getto e durante il periodo iniziale dell'indurimento.

Per ottenere una temperatura del calcestruzzo tale da consentirne il getto, si può procedere con uno o più dei seguenti provvedimenti: riscaldamento degli inerti e dell'acqua d'impasto, aumento del contenuto di cemento, con conseguente riduzione del rapporto acqua/cemento utilizzando additivi superfluidificanti, impiego di cementi a indurimento più rapido, riscaldamento dell'ambiente di getto. Prima del getto le casseforme, le armature e qualunque

<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO</b> <b>ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

superficie con la quale il calcestruzzo verrà a contatto devono essere ripulite da eventuale neve e ghiaccio e possibilmente devono essere mantenute ad una temperatura prossima a quella del getto.

In ogni caso, il getto dovrà essere protetto dalla neve e dal vento.

Allorquando la temperatura ambiente è inferiore a  $-5^{\circ}\text{C}$ , i getti debbono in ogni caso essere sospesi.

### **Getti a temperature elevate**

Per effettuare il getto in ambienti a temperature elevate (anche superiori a  $+35^{\circ}\text{C}$ ), devono essere presi tutti i provvedimenti atti a ridurre la temperatura della massa del calcestruzzo, specie durante il periodo di presa. Inoltre si dovrà evitare che il getto subisca una presa ed una evaporazione dell'acqua di impasto troppo rapida. Il calcestruzzo e i casseri dovranno essere irrorati in continuità e protetti dall'insolazione diretto e dal vento con prodotti o manufatti adeguati. Comunque si dovrà fare in modo che la temperatura della massa di calcestruzzo non superi i  $+35^{\circ}\text{C}$ , all'inizio della presa, e si mantenga inferiore ai  $+75^{\circ}\text{C}$ , per tutto il periodo successivo, tenendo presente che il salto tra le due temperature non dovrà superare i  $40^{\circ}\text{C}$ .

### **Interruzione di getto**

I getti dovranno essere adeguatamente programmati in modo tale che le interruzioni avvengano in corrispondenza di manufatti compiuti.

Qualora ciò non fosse possibile per il sopravvenire di eventi imprevedibili, si dovranno porre in opera tutte le precauzioni (ad es.: uso di ritardanti, resine sintetiche, armature supplementari, ecc.) atte ad escludere qualsiasi rischio di riduzione della resistenza del calcestruzzo. In proposito dovrà essere interpellata la D.L. per le approvazioni e verifiche necessarie.

In corrispondenza delle interruzioni di getto, il calcestruzzo dovrà essere contenuto entro i casseri da pareti provvisorie: non saranno ammesse interruzioni di getto con calcestruzzo fresco libero nelle sue parti terminali e non opportunamente contrastato da superfici solide.

### **Bagnatura e protezione dei getti**

Al fine di assicurare al calcestruzzo le più adatte condizioni termoigrometriche durante la presa e l'indurimento e fino a quando il calcestruzzo non abbia raggiunto il 70% della resistenza prevista nel progetto, si dovrà ricorrere all'umidificazione delle superfici del getto e/o alla posa di teli di protezione, in particolare quando il getto presenti grandi superfici esposte. Si dovrà analogamente ricorrere alla protezione con teli anche quando ci sia il rischio di

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

dilavamento del getto, in caso di piogge battenti o di essiccamento troppo rapido per un irraggiamento solare eccessivo.

Al fine di ritardare l'evaporazione dell'acqua si potranno anche utilizzare prodotti antievaporanti da applicare a spruzzo (UNI 8866-1:1986 + A1:1989 Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Definizione e classificazione, UNI 8656:1984 + FA 219-87:1987 Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti, UNI 8660:1984 + FA 223-87:1987 Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell' influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all' abrasione del calcestruzzo).

Tali prodotti, che non dovranno in alcun modo macchiare la pavimentazione, dovranno essere di facile rimozione a lavoro ultimato.

#### **Caratteristiche del calcestruzzo**

La classe di resistenza del calcestruzzo da impiegare per la pavimentazione sarà non inferiore a Rck 25 N/mm<sup>2</sup>.

La dimensione massima nominale degli aggregati sarà pari a:

spessore pavimentazione (cm)	dim. massima nominale aggregato (mm)
8	13
20	25
14	17
25	35
18	25
35	45

La consistenza del calcestruzzo durante il getto deve consentirne la posa in opera senza segregazione degli inerti e la sua corretta compattazione; pertanto la consistenza al momento del getto sarà in classe S3 per stesura meccanizzata e in classe S4/S5 per stesura manuale.

Il calcestruzzo dovrà essere confezionato con un contenuto minimo di cemento pari a 350 kg/m<sup>3</sup> ed un adeguato rapporto acqua/cemento che dovrà essere ridotto al minimo anche mediante l'impiego di additivi fluidificanti.

In ogni caso il rapporto massimo acqua/cemento non dovrà superare i valori prescritti dalla norma UNI 8981-7:1989.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

## **5. Criteri di accettazione delle opere**

### **5.1 Generalità**

La conformità dei materiali per massetti alla presente norma europea deve essere valutata sulla base di:

- a) un sistema basato su un'analisi statistica continua
- b) un sistema basato sulla valutazione di singoli risultati.

I criteri di conformità su cui sarà basata l'accettazione del massetto realizzato dipenderà oltre che dall'aspetto visivo, principalmente dai risultati ottenuti sulla base di una campionatura continua che deve essere formulata in termini di un criterio statistico basato su:

- le proprietà meccaniche, fisiche e chimiche richieste definite come valori caratteristici come specificato della norma UNI EN 3813:2004 secondo la quale il materiale per massetti deve essere campionato e i provini realizzati e maturati in conformità al prEN 13892-1.
- la probabilità  $P_k$  sulla quale è basata la definizione del valore caratteristico (nella presente norma 10%);
- la probabilità di accettazione CR ammissibile dei materiali per massetti non conformi ai requisiti (nella presente norma 5%);
- un valore limite assoluto. Il valore limite assoluto deve essere una varianza sfavorevole del 10% dal valore caratteristico. Non sono permessi risultati al di fuori di questa tolleranza.

Quando sono utilizzati singoli risultati per valutare la conformità ai requisiti dettati dalla norma UNI EN 13813:2004, tutti i risultati delle prove devono essere equivalenti al valore di classe dichiarato per la singola prova o presentare una buona tolleranza ad esso.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

ED. p02

### 1.3 SOTTOFONDI PER PAVIMENTI

#### 1. Normativa di riferimento

- UNI EN 13318:2002 Massetti e materiali per massetti - Definizioni
- UNI 7548-1:1992 Calcestruzzo leggero con argilla o scisti espansi - Definizione e classificazione.
- UNI 7548-2:1992 Calcestruzzo leggero con argilla o scisti espansi - Determinazione della massa volumica.
- UNI 7699:1989 Calcestruzzo. Determinazione dell' assorbimento di acqua alla pressione atmosferica.

#### 2. Qualità dei materiali

##### 2.1 Sottofondi premiscelati ad alta resistenza

Saranno realizzati mediante prodotto cementizio a ritiro ridotto, premiscelato pronto all'uso, ad indurimento ed essiccazione medio rapida e tempi di ritiro ridotti, da impastare con sola acqua, in grado di avere dopo 10 giorni una resistenza a compressione di 22 N/mm<sup>2</sup> ed una umidità residua non superiore al 2,0%.

I massetti di sottofondo devono inoltre possedere le seguenti caratteristiche tecniche:

granulometria	δ 3 mm
resistenza a compressione a 3 gg.:	18 N/mm <sup>2</sup>
resistenza a compressione a 10 gg.:	22 N/mm <sup>2</sup>
resistenza a compressione a 28 gg.:	25 N/mm <sup>2</sup>
resistenza a flessione a 3 gg.:	3,5 N/mm <sup>2</sup>
resistenza a flessione a 10 gg.:	6 N/mm <sup>2</sup>
resistenza a flessione a 28 gg.:	7 N/mm <sup>2</sup>
umidità residua a 3 gg.:	3,5 %
umidità residua a 10 gg.:	2,0 %
umidità residua a 28 gg.:	1,6 %

##### 2.2 Sottofondi in sabbia e cemento

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Saranno realizzati con un impasto a 350 kg di cemento 32,5 R per m<sup>3</sup> di sabbia con strato superiore arricchito a 400 kg di cemento con superficie tirata a perfetto piano idoneo all'incollaggio di pavimenti, cornici, resilienti e lignei.

### **2.3 Sottofondi in cls fibrorinforzati**

Saranno realizzati massetti fibrorinforzati con fibra sintetica per calcestruzzo prodotta con polipropilene vergine al 100% sotto forma di microfilamento, atta a ridurre drasticamente la formazione di fessurazioni da ritiro plastico del calcestruzzo.

La fibra sintetica sarà resistente agli alcali con assorbimento nullo ed assolutamente non corrosiva. contribuendo essenzialmente nel rinforzare il calcestruzzo nel momento di massima vulnerabilità dello stesso, e cioè durante le prime 24 ore dopo la posa in opera, proteggendolo dalle sollecitazioni a trazione dello strato superficiale che, tendendo a contrarsi, provoca la formazione di fessurazioni.

#### Caratteristiche tecniche

L'elevatissimo numero di fibre introdotte nella matrice di calcestruzzo conferisce allo stesso un valido contributo al rinforzo secondario, riducendo drasticamente ogni forma di ritiro plastico, proteggendo il calcestruzzo nella fase in cui la sua resistenza alla trazione è minima.

#### Proprietà:

Lunghezza: 19 mm

Peso Specifico: 0.91

Assorbimento: nullo

Modulo di elasticità: 3.5 KN/mm<sup>2</sup>

Punto di fusione: 160°C

Punto di accensione: 590°C

Resistenza ad alcali, acidi e sali: elevata

### **3. Criteri di esecuzione delle opere**

#### **Criteri di posa per sottofondi premiscelati ad alta resistenza**

I massetti previsti sono del tipo galleggiante con spessore anche maggiore ai 6 cm, gettati su materassino elastico in polietilene espanso estruso reticolato che svolge funzione desolidarizzazione e fonoassorbente.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>
	<b>ONERI E PRESCRIZIONI</b>		

#### Modalità di posa in opera

- 1) Verificare l'umidità residua del supporto tenendo presente che questa, essendovi una barriera vapore, tenderà ad uscire attraverso le pareti.
- 2) Stendere accuratamente lo strato impermeabile sul sottofondo (vedi specifica)
- 3) Fissare lungo le pareti perimetrali ed i pilastri un nastro di materiale comprimibile con uno spessore tra 4 e 8 mm.

I sottofondi saranno lisciati e tirati a perfetto piano idoneo alla posa a colla di pavimenti ceramici, resilienti e lignei.

Nel caso di massetti dello spessore superiore a 35 mm potrà essere inserita una rete diametro non inferiore a 2 mm a maglia 5x5 per la distribuzione dei carichi, avendo cura di tenerla sollevata da terra con spessori in modo che risulti nel terzo inferiore dello spessore da realizzare.

Dopo la posa arieggiare i locali per eliminare l'eventuale condensa evitando comunque bagnature accidentali.

L'impasto dovrà avere una consistenza "terra umida" del tutto simile ad un massetto tradizionale (circa 1,6÷1,7 lt di acqua per sacco da 25 kg).

Stendere il materiale impastato, compattarlo, livellarlo con staggia e rifinirlo con frattazzo con macchina a disco rotante.

Devono essere garantite le seguenti caratteristiche di messa in opera:

acqua d'impasto (impastatrice o pompa)	da 6 a 7%
acqua d'impasto (betoniera a bicchiere)	da 6,5 a 7,5%
tempo di riposo dell'impasto	0 min
temperatura di applicazione	+5°C ÷ +30°C
durata di vita dell'impasto (pot life)	90÷120 min

#### **Criteri di posa di soffondi a sabbia e cemento**

Le superfici di posa dei sottofondi dovranno essere accuratamente pulite in modo da essere esenti da polveri ed adeguatamente bagnate.

Gli impianti a pavimento eventualmente presenti dovranno essere adeguatamente protetti con rinfianchi.

#### **Criteri di posa di sottofondi fibrorinforzati**

L'utilizzo delle fibre sintetica di polipropilene vergine è estremamente semplice in quanto il prodotto viene aggiunto direttamente in centrale di betonaggio od in cantiere.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Si produce un calcestruzzo pronto per essere gettato, si introducono le fibre nel dosaggio prescelto e si miscela ulteriormente il calcestruzzo ad alta velocità per circa cinque minuti, al fine di assicurare una perfetta distribuzione delle fibre all'interno dell'impasto.

Tale omogeneizzazione assicura un corretto posizionamento delle fibre, che risultano quindi in grado di espletare la loro funzione, mirata a ridurre la formazione di microfessure non appena esse si formano.

Il dosaggio raccomandato è compreso tra 0.5 e 1.8 kg/m<sup>3</sup> di calcestruzzo.

#### 4. **Criteri di accettazione delle opere**

Le superfici finite dovranno presentarsi perfettamente in piano (o secondo le pendenze di progetto se richieste), prove di cavillature e crepe e idonee a ricevere la posa di pavimenti ceramici, lignei e resilienti posati a colla.

La tolleranza di planarità ammessa è pari a  $\pm 2$  mm misurati con staggia piana di 2 m.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

<b>ED.P.04</b>	<b>1.4 MASSETTI PER FORMAZIONE PENDENZE E PROTEZIONE IMPERMEABILIZZAZIONI</b>
----------------	---

### 1. **Qualità dei materiali**

I materiali da impiegarsi per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica, dovranno avere le seguenti caratteristiche.

#### **1.1 Sabbia**

La sabbia dovrà risultare bene assortita in grossezza e costituita da grani resistenti, non provenienti da rocce calcaree, saranno da scartare quelli provenienti da rocce in decomposizione o gessose.

Dovrà essere scricchiolante alla mano, non lasciare tracce di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose.

La sabbia dovrà essere totalmente passante allo staccio 0,5 UNI 2332/1a - 79.

#### **1.2 Ghiaia**

La ghiaia dovrà essere formata da elementi resistenti inalterabili all'aria, all'acqua ed al gelo; gli elementi dovranno essere pulitissimi, esenti da cloruri e da materie polverulente, terrose, organiche, friabili o comunque eterogenee; dovranno escludersi dall'impiego elementi a forma di ago o di piastrelle.

#### **1.3 Acqua**

L'appaltatore avrà l'obbligo di controllare le caratteristiche dell'acqua, che dovrà essere limpida, incolore, inodore. Agitandola in una bottiglia non si dovrà formare alcuna schiuma persistente.

Potrà contenere al massimo 1 g/litro di SO<sub>4</sub> (solfati) ed al massimo 0,1 g/litro di Cl (cloruri).

Non potranno essere impiegate acque di rifiuto, anche se limpide, provenienti da fabbriche chimiche, da aziende di prodotti alimentari, da concerie o da altre aziende industriali.

E' vietato inoltre l'impiego di acque piovane.

#### **1.4 Cementi**

La fornitura del cemento dovrà avere i requisiti di cui alla legge 26 Maggio 1965 n. 595 ed al D.M. 3 Giugno 1968 che dettano le norme per l'accettazione e le modalità di prova dei cementi.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

L'Appaltatore sarà responsabile sia della qualità, sia della buona conservazione del cemento. I cementi, se in sacchi, dovranno essere conservati in magazzini coperti, perfettamente asciutti e senza correnti d'aria.

I sacchi contenenti il cemento dovranno essere disposti in modo da formare cumuli ben assestati, collocati su impalcati sollevati dal suolo, eseguiti con tavole di legno e ricoperti con cartonfeltri bitumati o fogli di polietilene; i sacchi così disposti dovranno essere isolati dalle pareti del magazzino e protetti con teli impermeabili.

Qualora il cemento venga trasportato sfuso, dovranno essere impiegati appositi ed idonei mezzi di trasporto, in questo caso il cantiere dovrà essere dotato di adeguata attrezzatura per lo scarico, di silos per la conservazione e di bilancia per il controllo della formazione degli impasti.

I contenitori per il trasporto ed i silos dovranno essere tali da proteggere il cemento dall'umidità e dovrà essere evitata la miscelazione tra tipi e classi di cemento.

Per i cementi forniti sfusi dovranno essere apposti cartellini piombati sia in corrispondenza dei coperchi che degli orifizi di scarico; su questi cartellini saranno riportate le indicazioni dell'art. 3 della legge 26 Maggio 1965 n. 595.

L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà risultare dal giornale dei lavori e dal registro dei getti.

La qualità dei cementi forniti sfusi potrà essere accertata mediante prelievo di campioni come stabilito dall'art. 4 della legge sopra ricordata.

I sacchi dovranno essere mantenuti integri fino all'impiego.

Verranno rifiutati i sacchi che presentassero manomissioni.

Il cemento che all'atto dell'impiego risultasse alterato sarà rifiutato e dovrà essere allontanato subito dal cantiere.

Indipendentemente dalle indicazioni contenute sui sigilli, sui sacchi oppure sui cartellini, il Direttore dei Lavori potrà far eseguire sul cemento approvvigionato, le prove prescritte.

### **1.6 Rete metallica elettrosaldata**

La rete elettrosaldata sarà costituita da barre ad aderenza migliorata di acciaio Feb44K.

## **2. Criteri di esecuzione delle opere**

### **Massetti in calcestruzzo per protezione manti impermeabili**

Il rapporto acqua/cemento di detti massetti non dovrà essere superiore a 0,45.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Essendo il ritiro del calcestruzzo notevolmente influenzato dal tenore di acqua più che dal tipo di cemento, dove si renda opportuno, sarà buona norma impiegare un additivo riduttore dell'acqua d'impasto.

Sarà quindi posizionata, con l'ausilio di distanziatori, la rete metallica elettrosaldata e si procederà al completamento del getto di cls. che dovrà essere accuratamente steso usando attrezzi a mano (spatoloni), assestato e costipato. La costipazione del calcestruzzo dovrà essere tale da interessare l'intero strato e sarà continuata fino all'inizio del rifluimento della boiaccia dell'impasto e lasciare la superficie piana e livellata.

Dopo che il massetto sarà stato costipato e prima che la presa del cls comporti difficoltà operative, si procederà, mediante "clipper", al taglio del massetto, a riquadri di circa mt 5x5 e profondità di cm 3, per la formazione di giunti di ritiro, che saranno successivamente sigillati con materiale a base di bitume.

### **Massetti realizzati con polistirolo per formazione pendenze**

#### Norme generali

Nelle malte confezionate con polistirolo, l'acqua dovrà essere dosata in quantità sufficiente onde ottenere un impasto dall'aspetto brillante ma non dilavato. Dovrà essere normalmente impiegata una granulometria uguale od inferiore ad 1/8 dello spessore dello strato da realizzare. E' consigliabile inoltre non miscelare le varie granulometrie ed utilizzare materiale unigranulare al fine di evitare cali di getto.

Si provvederà quindi a tracciare i livelli, avendo cura di rispettare le pendenze e gli spessori secondo i disegni di progetto ed a posare le guide che dovranno essere messe ad una distanza tale (massima 3,50) da permettere un buon lavoro con la staggia. Anche le guide dovranno essere realizzate con getto di calcestruzzo di argilla espansa con la stessa dosatura e granulometria usate per la cappa.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

### **Massetti in calcestruzzo cellulare**

#### Norme generali

Dovrà essere confezionato con cemento tipo R 325 dosato a 400 kg/mc, ottenendo una densità a secco non inferiore a 500/kg/mc e resistenza a compressione pari a 20 kg/cmq.

La produzione deve avvenire con attrezzatura automatica con sistema computerizzato per la regolazione della miscelazione e della produzione.

Nei servizi igienici, è prescritto l'impermeabilizzazione dei massetti con idoneo primer.

### **3. Criteri di accettazione delle opere**

#### **3.1 Criteri di accettazione**

Le opere in oggetto saranno accettate se i risultati ottenuti corrisponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione e alle prescrizioni di progetto.

Si dovrà accertare che non siano avvenuti cedimenti, deformazioni o screpolature od altri difetti emersi a lavori ultimati e dopo la stagionatura.

#### **3.2. Tolleranze**

La orizzontalità dei massetti in calcestruzzo per sottofondi di pavimenti, dovrà essere scrupolosamente curata; non sono ammesse ondulazioni superiori ai mm 2 misurati con l'apposizione a pavimento di un regolo di un metro di lunghezza. Per quanto attiene invece i massetti per pendenze su coperture, dovranno avere le stesse pendenze dei disegni di progetto non ammettendo quindi alcuna variazione di sorta se non esplicitamente richiesta dalla Direzione Lavori.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

<b>ED.K</b>	<b>1.5 GIUNTI</b>		
<b>1.</b>	<b>Giunto</b>	<b>a</b>	<b>pavimento</b>
<p>Il profilo portante del giunto dovrà essere in alluminio con alette di ancoraggio perforate. Lo spessore del profilo dovrà essere idoneo a garantire il sovraccarico di progetto del solaio in questione.</p> <p>La guarnizione superiore elastica dovrà essere realizzata in Neoprene, con lato superiore del tutto liscio in modo tale da garantire la facile pulizia. Tale profilo dovrà essere resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura (-30°C ÷ +120°C), agli olii, agli acidi ed alle sostanze bituminose in genere.</p> <p>Il profilo dovrà essere tale da consentire la regolarizzazione del giunto in altezza. La guarnizione dovrà essere facilmente estraibile in modo tale da consentire la pulizia e sterilizzazione del giunto.</p> <p>Il profilo andrà montato dopo aver regolarizzato la superficie di appoggio, in modo tale da consentire una perfetta unione tra la superficie del solaio e il giunto stesso, mediante la posa di una fascia di almeno 15 cm di malta antiritiro. Lo strato di malta dovrà essere posato in modo tale che tra il piano realizzato e il piano del pavimento resti lo spessore del giunto. Nel caso in cui si renda necessario sopraelevare il giunto al fine di renderlo complanare con il pavimento, ciò potrà avvenire mediante cordoli in calcestruzzo o laterizio. Il collegamento tra il giunto e la struttura avverrà mediante tasselli di tipo meccanico ad espansione diretta applicati nei fori esterni delle alette, in grado di consentire un idoneo collegamento.</p> <p>Particolare attenzione deve essere posta durante la posa del profilo, in modo tale che il giunto risulti perfettamente complanare con la pavimentazione.</p> <p>Il fissaggio deve essere effettuato parallelamente su entrambi i lati del profilo almeno ogni 30 cm.</p> <p>Prima di procedere alla posa delle guarnizioni si dovrà pulire accuratamente le guide.</p>			
<b>2.</b>	<b>Giunto</b>	<b>a</b>	<b>parete</b>

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Il profilo portante del giunto dovrà essere in alluminio con alette di ancoraggio perforate. Lo spessore del profilo dovrà essere idoneo a garantire il sovraccarico di progetto del solaio in questione.

La guarnizione superiore elastica dovrà essere realizzata in Neoprene, con lato superiore del tutto liscio in modo tale da garantire la facile pulizia. Tale profilo dovrà essere resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura (-30°C ÷ +120°C), agli olii, agli acidi ed alle sostanze bituminose in genere.

Il profilo dovrà essere tale da consentire la regolarizzazione del giunto in altezza. La guarnizione dovrà essere facilmente estraibile in modo tale da consentire la pulizia e sterilizzazione del giunto.

La struttura di sostegno del giunto verrà fissata sulla carpenteria di sostegno nel caso di pareti in cartongesso e direttamente sul laterizio nel caso di muratura. Il fissaggio avverrà mediante tasselli meccanici ad espansione diretta.

Il fissaggio deve essere effettuato parallelamente su entrambi i lati del profilo almeno ogni 30 cm.

Particolare attenzione deve essere posta durante la posa del profilo, in modo tale che il giunto risulti perfettamente complanare con il giunto corrispondente a pavimento.

Prima di procedere alla posa delle guarnizioni si dovrà pulire accuratamente le guide.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

ED.Q.12 ED.Q.29 ED.Q.13 ED.Q.21 ED.Q.22	<b>1.6 PAVIMENTI CERAMICI</b>
--	-------------------------------

### 1. Normativa di riferimento

UNI EN 14411:2004 Piastrelle di ceramica - Definizioni, classificazione, caratteristiche e marcatura

#### Basi per la classificazione

Le piastrelle di ceramica sono suddivise in gruppi secondo il loro metodo di formatura ed il loro assorbimento d'acqua (Percentuale d'acqua in massa, determinata secondo la ISO 10545-3).

I gruppi non pregiudicano l'uso finale dei prodotti.

#### Metodi di formatura

I tre metodi di formatura sono:

- metodo A, piastrelle estruse
- metodo B, piastrelle pressate a secco
- metodo C, piastrelle formate con altri processi

#### Gruppi di assorbimento d'acqua ( E )

Esistono tre gruppi di assorbimento d'acqua.

##### a) Piastrelle con basso assorbimento d'acqua (Gruppo I), $E \leq 3\%$

Nel caso delle piastrelle pressate a secco il Gruppo I è ulteriormente suddiviso in:

- 1)  $E \leq 0,5\%$  (Gruppo B I a);
- 2)  $0,5\% < E \leq 3\%$  (Gruppo B I b).

##### b) Piastrelle con medio assorbimento d'acqua (Gruppo II), $3\% < E \leq 10\%$

Il Gruppo II è ulteriormente suddiviso come segue:

b1) per le piastrelle estruse:

- 1)  $3\% < E \leq 6\%$  (Gruppo A II a, Parti 1 e 2);
- 2)  $6\% < E \leq 10\%$  (Gruppo A II b, Parti 1 e 2);

b2) per le piastrelle pressate a secco:

- 3)  $3\% < E \leq 6\%$  Gruppo B II a;

<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

4) 6% < E ≤ 10% Gruppo B II b.

c) Piastrelle con alto assorbimento d'acqua (Gruppo III), E > 10%

Classificazione delle piastrelle di ceramica secondo l'assorbimento d'acqua ed il metodo di formatura:

Metodo di formatura	Gruppo I	Gruppo IIa	Gruppo IIb	Gruppo III
	E <sup>TM</sup> 3%	3% < E <sup>TM</sup> 6%	6% < E <sup>TM</sup> 10%	E > 10%

A	Gruppo AI	Gruppo AIIa-1a)	Gruppo AIIa-1b)	
Estrusione	(vedere appendice A)			Gruppo AIII
		Gruppo AIIa-2a)	Gruppo AIIa-2b)	

B	Gruppo BIa	Gruppo BIIa	Gruppo BIIb	Gruppo BIII <sup>b)</sup>
Pressatura a secco	E <sup>TM</sup> 0,5%			
	Gruppo BIb			
	0,5% < E <sup>TM</sup> 3%			

Altri processi di formatura	Gruppo CI	Gruppo CIIa	Gruppo CIIb	Gruppo III
-----------------------------	-----------	-------------	-------------	------------

## 2. Qualità dei materiali

### 2.1 Marcatura

Le piastrelle di ceramica e/o i loro imballaggi devono riportare:

- marchio del fabbricante e/o marchio del venditore e Paese di origine;
- marchio indicante la prima scelta;
- tipo di piastrelle e riferimento all'appendice appropriata della presente norma europea;
- dimensioni: nominali e di fabbricazione, modulari (M) o non modulari;
- natura della superficie, smaltata (GL) o non smaltata (UGL).

### 2.2. Informazioni sul prodotto

Le informazioni sul prodotto per le piastrelle per pavimenti devono riportare:

- i risultati ottenuti dalla prova di scivolosità, quando richiesto da regolamenti e tenendo conto del/i metodo/i di prova applicabile/i nel Paese Membro di destinazione, e/o quando richiesto dal cliente;
- la classe di abrasione per le piastrelle smaltate.

### 2.3 Designazione

Le piastrelle di ceramica devono essere designate indicando quanto segue:

<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO</b> <b>ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

- a) il metodo di formatura;
- b) l'appendice di questa norma europea che riguarda il gruppo specifico delle piastrelle;
- c) le dimensioni: nominali e di fabbricazione, modulari (M) o non modulari;
- d) la natura della super.cie, per esempio smaltata (GL) o non smaltata (UGL).

Esempi:

Piastrelle pressate a secco, EN 14411, appendice L  
 BIII M20 cm × 20 cm (W 197 mm × 197 mm × 8 mm) GL  
 Piastrelle pressate a secco, EN 14411, appendice L  
 BIII 15 cm × 15 cm (W 150 mm × 150 mm × 8 mm) UGL

### **SIMBOLI RIFERITI ALL'USO**

L'utilizzo di simboli sugli imballaggi e/o sulla documentazione di prodotto non è un requisito eccetto quando esplicitamente stabilito; si raccomanda di utilizzare i simboli riportati a seguire per fornire indicazioni sull'uso:



- a) piastrelle adatte per il rivestimento di pavimenti;
- b) piastrelle adatte per il rivestimento di pareti;
- c) i numeri, di cui questo è un esempio, indicano la classificazione di una piastrella smaltata adatta per il rivestimento di pavimenti in base alla sua resistenza all'abrasione (vedere appendice N);
- d) simbolo che indica piastrelle resistenti al gelo.

### **CLASSIFICAZIONE DELLE PIASTRELLE SMALTATE PER PAVIMENTO IN BASE ALLA LORO RESISTENZA ALL'ABRASIONE**

Questa classificazione approssimativa viene fornita solo a scopo di guida (vedere ISO 10545-7). Non dovrebbe essere utilizzata per fornire accurate prescrizioni di prodotto in relazione a requisiti particolari.

Classe 0	Piastrelle in questa classe non sono consigliate per il rivestimento di pavimenti.
Classe 1	Rivestimenti di pavimenti in aree soggette a calpestio con scarpe a suola morbida o a piedi nudi senza sporco abrasivo (per esempio bagni e camere da letto in edi.ci residenziali, senza accesso diretto dall'esterno).

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Classe 2	Rivestimenti di pavimenti in aree soggette a calpestio con scarpe a suola morbida o normale con, tutt'al più, piccoli quantitativi occasionali di sporco abrasivo (per esempio stanze nelle zone giorno di abitazioni private, ad eccezione di cucine, ingressi ed altre stanze ad alto traffico). Questo non si applica nel caso di calzature non normali, quali ad esempio scarpe chiodate.
Classe 3	Rivestimenti di pavimenti in aree soggette a calpestio con scarpe normali e con presenza frequente di piccole quantità di sporco abrasivo (per esempio cucine in edifici residenziali, sale, corridoi, balconi, logge e terrazze). Questo non si applica nel caso di calzature non normali, quali ad esempio scarpe chiodate.
Classe 4	Rivestimenti di pavimenti in aree soggette a calpestio da traffico ordinario con sporco abrasivo, per cui le condizioni sono più severe di quelle riportate alla Classe 3 (per esempio ingressi, cucine commerciali, hotel, negozi ed aree vendita).
Classe 5	Rivestimenti di pavimenti soggetti a traffico pedonale intenso per periodi di tempo prolungati con sporco abrasivo, cosicché le condizioni sono le più severe nelle quali si possono utilizzare piastrelle smaltate per pavimento (per esempio aree pubbliche come centri commerciali, sale di aeroporti, ingressi di hotel, passaggi pedonali pubblici e applicazioni industriali). Questa classificazione è valida per le applicazioni riportate in normali condizioni. Si dovrebbero prendere in considerazione le scarpe, il tipo di traffico ed i metodi di pulizia prevedibili, ed i pavimenti dovrebbero essere adeguatamente protetti dallo sporco abrasivo all'ingresso degli edifici mediante interposizione di sistemi di pulizia delle scarpe.

In casi estremi di traffico molto pesante e di abbondanza di sporco abrasivo, si possono prendere in considerazione piastrelle per pavimento non smaltate del Gruppo I.

I pavimenti dovranno essere in grado di resistere alle sollecitazioni statiche e/o dinamiche previste e/o richieste in progetto.

I materiali dovranno essere classificati come di "prima scelta" in base alle tolleranze dimensionali e di forma ed all'aspetto dei singoli elementi.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

### **A) Grès fine porcellanato**

Impasto fine di argilla pregiata con aggiunta di feldspati e caolini sottoposto a pressatura atomizzata (450 kg/cm<sup>2</sup>) e cottura a 1250 °C

Principali caratteristiche:

- percentuale di assorbimento d'acqua  $\delta$  0,05% (EN 99)
- resistenza agli sbalzi di temperatura (EN 104)
- resistenza dei colori alla luce ed ai raggi UV (DIN 51094)
- resistenza alla flessione  $\epsilon$  50 N/mm<sup>2</sup>
- durezza SCALA MOHS > 8° grado (DIN 18166-EN 101) scala MOHS
- dilatazione termica lineare 6,5x10<sup>-6</sup>/K (EN 103)
- resistenza agli acidi (EN 106)
- antigelivo (EN 202)
- resistenza all'abrasione profonda – perdita di volume  $\delta$ 130 mm<sup>3</sup> (EN 102)
- ininfiammabile
- carico di rottura  
(per formati quadrati)

spess. 8,6 mm > 2000 N
spess. 12 mm > 4000 N
spess. 14 mm > 6000 N

### **B) Grès estruso**

Impasto di argilla, quarzi e feldspati sottoposti a processo di estrusione e a cottura lenta a circa 1200°C.

Principali caratteristiche:

- percentuale di assorbimento d'acqua max 6&%
- resistenza ai calori sulla luce ed ai raggi UV DIN 51094
- resistenza alla flessione 20 N/mm<sup>2</sup>
- durezza SCALA MOHS > 5° grado
- dilatazione termica lineare 12x10<sup>-6</sup>/K (EN 103)
- resistenza agli acidi (EN 106)
- antigelivo
- resistenza all'abrasione profonda < 300 mm<sup>3</sup>
- incombustibile
- carico di rottura  
(per formati quadrati)

spess. 8 mm > 1800 N
spess. 10 mm > 2800 N
spess. 12 mm > 4050 N
spess. 14 mm > 5490 N

### **C) Ceramica smaltata**

- resistenza alla flessione > 50 kg/cm<sup>2</sup>
- durezza dello smalto > 4^ scala Mohs
- assorbimento sulla superficie nullo

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

### 3. Criteri di esecuzione delle opere

#### 3.1 Posa

Le piastrelle verranno posate a colla su di un idoneo sottofondo.

Occorrendo parti di piastrelle per il completamento dei pavimenti, queste dovranno essere tagliate con appositi ed idonei utensili, essendo vietato effettuare tagli col martello, con lo scalpello, ecc..

La posa in opera delle piastrelle dovrà essere curata, affinché nessun elemento sporga rispetto a quello adiacente, le fughe siano perfettamente rettilinee, non vengano posti in opera elementi anche minimamente imperfetti per rotture ai bordi, agli spigoli, o per mancanza di planarità ed ortogonalità degli angoli.

I pavimenti dovranno essere perfettamente piani, e, pertanto, si dovrà procedere alla loro posa in opera con il continuo controllo della livella.

#### 3.2 Giunti

Dovranno essere previsti giunti di dilatazione, estesi parzialmente al sottofondo, per campi di superficie non superiore a 30 m<sup>2</sup>. Inoltre dovranno essere rispettati gli eventuali giunti strutturali propri della struttura di supporto.

Piccoli spostamenti rispetto ai giunti già preesistenti nel supporto potranno essere realizzati mediante l'interposizione di un cuscinetto di materiale elastico che permetta i movimenti relativi previsti senza il rischio di rotture e/o fessurazioni, e purchè lo spostamento sia contenuto entro una dimensione non superiore ad un quinto del lato a sbalzo della piastrella.

#### 3.3 Sigillature e stucature

In corrispondenza dei giunti strutturali si dovranno impiegare fondo-giunti in compriband autoadesivo e sigillature superficiali realizzate con prodotti non degradabili, nè sublimabili ed aventi un elevato coefficiente di dilatazione ed elasticità.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione e secondo le prescrizioni di progetto si impiegheranno righelli di PVC, oppure di acciaio inossidabile, oppure di ottone incassati per almeno un terzo nel sottofondo del pavimento.

Per le stucature si impiegherà un impasto molto fluido di cemento bianco, oppure colorato con idonei pigmenti, miscelato con sabbia molto fine nelle proporzioni: 2 parti di cemento ed 1 di sabbia.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

#### 4. Criteri di accettazione delle opere

##### 4.1 Difetti

Lo strato di finitura superficiale dovrà mantenere nel tempo le medesime qualità di resistenza, planarità, omogeneità ed uniformità di colorazione.

Non dovrà presentare carie, peli, cavillature, nè fenomeni di rigonfiamento e/o distacco dal supporto sottostante.

##### 4.2 Tolleranze

Non saranno ammesse ondulazioni nella planarità del pavimento superiori a 2 mm per metro lineare di lunghezza, misurati con l'apposizione sul pavimento di un regolo metallico lungo almeno 2.50 m.

ED.L.01.a ED.L.02 ED.M.01.b  
ED.M.02.B ED.M.03.b ED.M.04.b

#### 1.7 ISOLAMENTI TERMICI

#### 1. Normativa di riferimento

- UNI 6665:1988 Superfici coibentate - Metodi di misurazione
- UNI 7745:1977 + A112:1983 Materiali isolanti - Determinazione della conduttività termica con il metodo della piastra calda con anello di guardia (UNI FA 112/83)
- UNI 7891:1978 + A113:1983 Materiali isolanti - Determinazione della conduttività termica con il metodo dei termoflussimetri
- UNI 9110 3.87 Determinazione della resistenza termica di materiali o prodotti isolanti fibrosi comprimibili
- UNI 8364:1984 + A146:1984 Impianti di riscaldamento. Controllo e manutenzione.
- UNI 8804:1987 Isolanti termici. Criteri di campionamento e di accettazione dei lotti.
- UNI 9714:1990 Pannelli a base di legno. Pannelli di lana di legno. Tipi, caratteristiche e prove.
- UNI EN 12085:1999 Isolanti termici per edilizia - Determinazione delle dimensioni lineari dei provini
- UNI EN 12086:1999 Isolanti termici per edilizia - Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore acqueo
- UNI EN 12087:1999 Isolanti termici per edilizia - Determinazione dell'assorbimento d'acqua per immersione per lungo periodo
- UNI EN 12088:1999 Isolanti termici per edilizia - Determinazione dell'assorbimento d'acqua per diffusione per lungo periodo
- UNI EN 12089:1999 Isolanti termici per edilizia - Determinazione del comportamento alla flessione

<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO</b> <b>ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

- UNI EN 12090:1999 Isolanti termici per edilizia - Determinazione del comportamento al taglio
- UNI EN 12091:1999 Isolanti termici per edilizia - Determinazione della resistenza al gelo- disgelo

## 2. Qualità dei materiali

### 2.1 Lana di roccia

#### A) Normativa di riferimento

- UNI 5958:1985 Prodotti di fibre minerali per isolamento termoacustico - Termini e definizioni
- UNI 9299:1988 Fibre minerali - Pannelli resinati semirigidi per isolamento termico - Criteri di accettazione
- UNI 6547:1985 Pannelli di fibre minerali per isolamento termico ed acustico - Determinazione del grado di flessibilità
- UNI 8811:1987 Fibre minerali - Feltri resinati per isolamento termico - Criteri di accettazione

Valgono inoltre tutti i riferimenti di seguito citati.

#### B) Requisiti

Caratteristiche	Valori	Unità di misura	Norma
Conducibilità termica $\lambda$ 10°C	0,035	W/mK	UNI 7891 – DIN 52612
Densità nominale	$\geq 30$	kg/m <sup>3</sup>	-
Calore specifico Cp	840	J/KgK	-
Reazione al fuoco	Classe 1	-	-
Punto di fusione del prodotto	> 1.000	°C	DIN 4102 p. 17
Resistenza alla diffusione del vapore d'acqua $\mu$	1,3-1,4	-	UNI 8054 – DIN 52615
Resistenza a trazione <sup>TM</sup> Z	0,0095	N/mm <sup>2</sup>	DIN 18165
Coefficiente di resistenza al passaggio longitudinale dell'aria $\alpha$	13		DIN 18165 DIN 52213

Pannello autoportante di grandi dimensioni in lana di vetro non idrofilo trattato con speciale legante a base di resine termoindurenti, rivestito su entrambi le facce con un velo di vetro tipo Isover Bac

Prodotto isolante conforme alla Direttiva 89/106/CE, recepita dal DPR 246 del 21/4/1993, in base alle norme EN 13 162 e EN 13 172.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>
	<b>ONERI E PRESCRIZIONI</b>		

- Conduttività termica  $\lambda$  dichiarata alla temperatura media di 10°C (m<sup>2</sup> K/W)  

Spessore (mm)	40	50	60
	1,20	1,50	1,80
- Resistenza termica R dichiarata alla temperatura media di 10°C:  
 $\lambda = 0,033 \text{ W/(m K)}$ .
- Conduttività termica è dichiarata alla temperatura media di 20°C:  
 $\lambda = 0,034 \text{ W/(m K)}$  (valore teorico).
- Calore specifico: 850 J/kg.K (0,2 kcal/kg•°C).
- Euroclassi F (secondo metodo di prova EN 13501-1) - Classificazione definitiva in corso
  
- Costante di attenuazione acustica (indice di valutazione a 500 Hz):  
155 dB/m
- Assorbimento acustico: Coefficiente di assorbimento acustico medio ( $\langle\alpha\rangle$ ) per lo spessore di 50 mm : 0,80
- Altre caratteristiche: Manufatto traspirante, nonidrofilo, elastico, di agevole manipolazione, inodore, imputrescibile, chimicamente inerte, resistente all'insaccamento, inattaccabile dalle muffe. Resistente alle escursioni termiche anche notevoli.
- Reazione al fuoco: classe 0
- Planarità:  $\delta$  6 mm secondo metodo di prova EN 825
- Stabilità dimensionale:  $\delta$  1% secondo metodo di prova EN 1604
- Squadratura:  $\delta$  5 mm/m secondo metodo di prova EN 824
- Tolleranze dimensionali (UNI 6264-68): lunghezza:  $\pm 2\%$ , larghezza:  $\pm 1,5\%$ , secondo metodo di prova EN 822
- Spessore: T2 (-5 mm + 15 mm) secondo metodo di prova EN 823

Pannelli in lana di vetro orientata ad alta densità, idrorepellente, trattata con speciale legante a base di resine termoindurenti, rivestiti o meno con uno strato di bitume di elevata grammatura, armati con velo di vetro e con un film di polipropilene a finire.

- Conduttività termica  $\lambda$  dichiarata alla temperatura media di 10°C :  
 $\lambda = 0,037 \text{ W/(mK)}$  di 20°C (valore teorico):  $\lambda = 0,039 \text{ W/(m K)}$ .
- Resistenza termica R dichiarata alla temperatura media di 10°C :  

Spessore (mm)	30	40	50	60
Tipo BAC 2000 HP	0,75	1,00	1,30	1,55
Tipo BAC 2000 HP N	0,80	1,05	1,35	1,60
- Reazione al fuoco
  - Pannello BAC 2000 HP N sp. 60 mm: Classe 1 secondo certificato di prova del CSI n. CSI/0135/02/RF del 03/07/02

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

- Pannello BAC 2000 HP N sp. 30 mm: Classe 1 secondo certificato di prova del CSI n. CSI/0134/02/RF del 02/07/02
- Euroclassi: BAC 2000 HP N: A2 - s1, d0 (secondo metodo di prova EN 13501-1)
- Calore specifico: 850 J/kg.K (0,2 kcal /kg•°C)
- Resistenza alla compressione per una deformazione del 10%

BAC 2000 HP / HP N Carico Kg/m2	Spessore mm Carico kPa
30	3059
40	4078
50	5098
60	5098

- Carico massimo permanente ammissibile (Norma SIA 279): 2040 kg/m2 (20 kPa)
- Resistenza alla trazione perpendicolarmente al pannello (Norma SIA 279): >1800 kg/m2 (18 kPa).
- Rigidità dinamica: s'= 14 MN/m3 per spessore 40 mm – Rapporto di prova n. 2674/RP/98 del ICITE del 15/12/98.
- Livello di rumore di calpestio  
Indice di valutazione ISO 717/2 :
  - sotto soletta nuda: 75 dB
  - sotto soletta isolata sp. 30 mm:44 dB (valore ottenuto per via teorica).
- Resistenza al passaggio del vapore acqueo  
Solo fibra: = 1 (secondo norma CE 13162)  
Pannello rivestito: z = 60 m2 h Pa / mg (secondo norma CE 13162)

## 2.2 Polistirene espanso estruso

Costituito da cellule chiuse ed omogenee con elevato grado di impermeabilità all'acqua ed al passaggio del vapore ed insensibile all'azione del gelo e disgelo. Posto in opera in pannelli pellicolati e con bordi a battente o maschio/femmina.

### A) Normativa di riferimento

- UNI EN ISO 14631:2001 Lastre estruse di polistirene modificato resistente all'urto (PS-I) - Requisiti e metodi di prova
- UNI 8069:1980 Materie plastiche cellulari rigide - Determinazione della stabilità dimensionale
- UNI 6350:1968 Materie plastiche cellulari rigide. Determinazione delle caratteristiche a compressione

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

- UNI 7819:1988 + SS UNI E13.12.716.0:2001 Materie plastiche cellulari rigide. Lastre in polistirene espanso per isolamento termico. Tipi, requisiti e prove

#### B) Requisiti

1. Conduttività termica media 20°C: 0,035 W/m°C
2. Densità allo stato secco:  $\geq 35$  kg/m<sup>3</sup>.
3. Imbibizione: l'imbibizione per immersione in acqua, alla temperatura di 20/40°C, non deve essere superiore allo 0,5%, riferito al volume.
4. Sollecitazione da gelo e disgelo: (DIN 4102) sottoposto all'azione del gelo e del disgelo, la resistenza alla compressione con il 10% di schiacciamento non deve variare oltre il 10%.
5. Resistenza alla compressione con riduzione del 10%:  $\geq 3,6$  kg/cm<sup>2</sup>
6. Reazione al fuoco: classe 1.

#### 2.3 Pannelli di sughero

- UNI ISO 2509:1993 Agglomerati espansi puri di sughero assorbenti acustici in piastrelle.
  - UNI ISO 2510:1993 Agglomerati di sughero isolanti acustici in piastrelle.
- Pannello isolante naturale, ecologico, rigenerabile in sughero espanso cotto in conformità a EN 13170 idoneo per architetture biologiche ed assolutamente innocuo sotto il profilo fisiologico.
- Utilizzato prevalentemente come pannello termoisolante, permeabile al vapore acqueo, omologato per sistemi di isolamento termico.

#### Caratteristiche:

- alta permeabilità al vapore
- impermeabile all'acqua
- privo di fibre e facilmente lavorabile
- resistente all'invecchiamento
- eccezionali caratteristiche ecologiche
- migliora l'acustica

Il pretrattamento del supporto e la lavorazione vanno eseguiti secondo le istruzioni e le direttive del produttore, ovvero secondo le indicazioni contenute nel catalogo del produttore. I pannelli isolanti vanno posati accostandoli strettamente l'uno all'altro, in modo sfalsato. Nella zona della zoccolatura vanno impiegati gli appositi pannelli per zoccolature.

#### Dati tecnici:

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Spessore (mm): 30 40 60 80 100 120 140  
 Dimensione pannello: 1000 x 500 mm  
 Peso specifico: ca. 110-130 kg/m<sup>3</sup>  
 Resistenza al fuoco: difficilmente infiammabile (sistema)  
 Classe conduttività termica: 040  
 Conduttività termica: 0,036 W/mK  
 Resistenza alla flessione: > 60 kN/m<sup>2</sup>  
 Permeabilità al vapore  $\mu$ : ca. 5-30  
 Resistenza alla compressione: da 2,0 a 2,5 kg/cm<sup>2</sup>  
 Modulo elastico: ca. 5 N/mm<sup>2</sup>  
 Capacità termica specifica: ca. 1670 J.kg.K

### **3. Criteri di esecuzione delle opere**

#### **Criteri generali di posa**

##### **3.1 Lana di roccia**

I feltri dovranno essere trapuntati e rivestiti sulle due facce esterne con cartonfeltro bitumato oppure con carta microcerata.

I pannelli rigidi o semirigidi verranno anch'essi rivestiti sulle due facce se posati in copertura, su una faccia sola se posati in verticale nelle intercapedini delle murature.

In ogni caso dovranno essere adottati i criteri e le precauzioni descritte per i materiali precedenti con l'aggiunta della necessità di un fissaggio accurato per i feltri posti su piani non orizzontali per evitare lo scorrimento verso il basso.

Nel caso di impiego in partizioni in cartongesso i pannelli di coibente saranno tagliati in misura tali da essere forzati tra i montanti ed i traversi metallici che costituiscono l'ossatura della parete stessa.

##### **3.2 Polistirene espanso estruso**

Le lastre devono essere poste in opera a quinconce e ben accostate. Le lastre, tramite normali attrezzi per lavorare il legno, possono venire adattate ad ogni displanarità del tetto. In corrispondenza dei corpi emergenti, tipo attici e parapetti, le lastre devono venire opportunamente adattate al raccordo d'angolo, onde diminuire gli stress ed evitare i ponti termici.

Per l'incollaggio possono venire impiegati bitume fuso, collanti ad acqua per l'edilizia, o colle speciali per espansi a base polistirenica. In ogni caso, i suggerimenti del Produttore sono da seguire attentamente. Su pareti verticali è opportuno procedere al fissaggio mediante idonei agganci metallici.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

### **3.3 Vetro cellulare**

Il supporto dovrà essere pulito e privo di discontinuità che potrebbero causare la rottura e flessione dei pannelli. I pannelli dovranno essere accostati gli uni agli altri con cura ed agganciati al supporto mediante mastici bituminosi.

L'assemblaggio potrà essere migliorato utilizzando pannelli già provvisti di un rivestimento superficiale in cartonfeltro bitumato e riempiendo i giunti di bitume in modo tale da formare giochi fra i pannelli sufficienti ed assorbire le deformazioni dal supporto.

### **3.4 Pannelli in sughero**

Gli elementi coibenti in sughero dovranno essere fissati con colla e tasselli secondo le indicazioni e prescrizioni della casa produttrice. I pannelli in sughero dovranno essere perfettamente accostati per evitare fughe e di conseguenza la creazione di ponti termici. L'incollaggio dei pannelli in sughero al supporto dovrà avvenire dal basso verso l'alto a giunti sfalsati, posizionando il lato più lungo in orizzontale. Il collante verrà steso lungo i bordi del pannello in sughero ed al centro dello stesso.

Per garantire la corretta adesione del sistema nel tempo, oltre al fissaggio tramite semplice incollaggio bisognerà ricorrere a tasselli conformi sec. ETAG-014-2002, i quali consentono una maggior stabilità dell'isolante sia durante la presa della colla sia durante la fase di esercizio.

La tassellatura dovrà essere realizzata lungo i bordi con almeno 6 tasselli per m<sup>2</sup> ;

Per le corrette modalità di posa andrà garantita una superficie di incollaggio pari ad almeno il 40 % della superficie del pannello.

Lungo gli spigoli delle facciate e i contorni delle finestre, dove necessario, si dovranno predisporre paraspigoli in PVC mediante incollaggio al fine di proteggere gli angoli dagli urti accidentali, prima di eseguire la rasatura del pannello.

Per garantire una base di partenza solida e lineare si potranno utilizzare profili di partenza

La sigillatura dei giunti di dilatazione viene realizzata con profili specifici.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

#### **4. Criteri di accettazione delle opere**

I manufatti saranno accettati se perfettamente rispondenti alle caratteristiche indicate e realizzati secondo le prescrizioni della presente specifica integrata da quelle eventualmente prescritte o suggerite dal fornitore del materiale e comunque secondo la buona regola dell'arte.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

<b>ED.P.07</b>	<b>1.8 ISOLAMENTI ACUSTICI</b>
----------------	--------------------------------

### **1. Normativa di riferimento**

Il prodotto specificato dovrà soddisfare tutti i requisiti definiti dalle norme di seguito indicate.

- UNI 6262:1968 Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Feltri trapuntati. Tolleranze dimensionali e relative determinazioni.
- UNI 6263:1968 Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Feltri non trapuntati. Tolleranze dimensionali e relative determinazioni.
- UNI 6264:1968 Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Feltri resinati. Tolleranze dimensionali e relative determinazioni.
- UNI 6265:1968 Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Coppelle. Tolleranze dimensionali e di forma e relative determinazioni.
- UNI 6266:1968 Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Veli, veli armati, veli rinforzati. Tolleranze dimensionali e relative determinazioni.
- UNI 6267:1968 Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Pannelli. Tolleranze dimensionali e di forma e relative determinazioni.
- UNI 6541:1969 Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Pannelli. Determinazione delle
- caratteristiche di compressione.
- UNI 5958:1985 Prodotti di fibre minerali per isolamento termico ed acustico. Termini e definizioni.
- UNI 10522:1996 Prodotti di fibre minerali per isolamento termico e acustico. Fibre, feltri, pannelli e coppelle. Determinazione del contenuto di sostanze volatili
- UNI 6541:1969 Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Pannelli. Determinazione delle caratteristiche di compressione.
- UNI EN 1793-2:1999 Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Metodo di prova per la determinazione della prestazione acustica - Caratteristiche intrinseche di isolamento acustico per via aerea
- UNI EN ISO 140-4:2000 Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti
- UNI EN ISO 140-5:2000 Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate
- UNI EN ISO 140-6:2000 Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in laboratorio dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai
- UNI EN ISO 140-7:2000 Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

- UNI EN ISO 140-14:2004 Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 14: Linee guida per situazioni particolari in opera
- UNI EN 12758:2004 Vetro per edilizia - Vetrazioni e isolamento acustico per via aerea - Descrizioni del prodotto e determinazione delle proprietà
- UNI 11173:2005 Finestre, porte e facciate continue - Criteri di scelta in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza al vento, trasmittanza termica ed isolamento acustico
- UNI EN ISO 10052:2005 Acustica - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea, del rumore da calpestio e della rumorosità degli impianti - Metodo di controllo
- UNI CEN/TS 1793-5:2006 Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Metodo di prova per la determinazione della prestazione acustica - Parte 5: Caratteristiche intrinseche - Valori in sito della riflessione sonora e dell'isolamento acustico per via aerea

## 2. Qualità dei materiali

Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali.

- Dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori.
- Massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica.
- Potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalle norme UNI 8270-6 e UNI 8270-8, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

### **3. Criteri di accettazione delle opere**

Le opere saranno accettate se rispondenti alla presente specifica.

Prima del getto del sottofondo la Direzione Lavori effettuerà le verifiche di integrità del materassino e la completezza dei risvolti lungo le pareti perimetrali.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

<b>ED.L.06 ED.E.01 ED.P.10</b>	<b>1.9 IMPERMEABILIZZAZIONI BITUMINOSE</b>
------------------------------------	--

## **1. Criteri di esecuzione delle opere**

### **3.1 Norme generali**

Le impermeabilizzazioni dovranno essere eseguite con la maggior accuratezza possibile specialmente in vicinanza di fori, passaggi, cappe, ecc. così da evitare comunque ogni infiltrazione d'acqua.

Il manto impermeabile deve risultare integro, non deve dar luogo a fessurazioni, infiltrazioni di umidità od a qualsiasi altro difetto che ne possa compromettere la funzionalità.

L'esecuzione delle opere dovrà essere conforme alle prescrizioni di progetto ed alle indicazioni impartite, caso per caso, dalla Direzione Lavori.

Prima di dar corso all'esecuzione delle opere ci si dovrà accertare della buona esecuzione dei sottofondi, che siano state rispettate le pendenze di progetto e che i piani di posa, sia verticali che orizzontali, siano perfettamente asciutti, privi di asperità o di quant'altro possa compromettere la perfetta esecuzione delle opere.

Sarà comunque da evitare l'incollaggio di manti impermeabili ad una temperatura inferiore ai 5°C o in presenza di una umidità relativa superiore a 80% per evitare saldature imperfette che consentirebbero facili infiltrazioni d'acqua.

### **3.2 Preparazione delle superfici da impermeabilizzare**

Le superfici e le solette da impermeabilizzare dovranno presentare pendenze regolari non inferiori all'1% su tutta la loro estensione ed essere lisci, coerenti, esenti da asperità o avvallamenti allo scopo di permettere il totale deflusso dell'acqua.

Gli spigoli e gli angoli dovranno essere arrotondati con un raggio di circa 6÷8 cm; eventuali riporti di malta cementizia devono risultare ben aderenti al supporto.

Durante la realizzazione e la rifinitura di una copertura impermeabile si dovrà curare al massimo la pulizia del cantiere e tutelare l'integrità del manto. Si dovrà evitare di lasciare sulla copertura ritagli di lamiera, pezzi di ferro o altri oggetti e spigoli che potrebbero penetrare nei manti.

I fori destinati ad accogliere i bocchettoni di scarico non dovranno presentare spigoli vivi e attorno al foro la soletta dovrà presentare un incavo profondo 1,5÷2 cm per evitare che lo spessore della flangia del bocchettone e degli strati

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

impermeabilizzanti determinino un rialzo attorno al ferro con conseguente ristagno d'acqua; tutte le superfici da impermeabilizzare dovranno comunque essere asciutte, stagionate, lisce e prive di boiaccia, detriti, terriccio, ecc.

Per i risvolti verticali delle impermeabilizzazioni su parapetti in murature di terrazze o di ambienti e locali i cui pavimenti poggino su una impermeabilizzazione dovrà essere prevista una spicconatura di intonaci e tagli di murature per l'altezza richiesta e di profondità sufficiente per contenere l'impermeabilizzazione e l'intonaco in modo che quest'ultimo risulti a perfetto filo con quello della parte superiore alla zona verticale impermeabilizzata. Qualora al piede delle pareti impermeabilizzate venga costruita una zoccolatura, la profondità dell'incassatura dovrà essere tale da permettere alla zoccolatura di risultare a perfetto filo con la parete finita superiore.

Nel caso di coperture ad elementi prefabbricati in cls, anche se sigillati con riporto di cemento, le linee di unione degli elementi dovranno essere isolate dal manto ponendosi a cavallo strisce di membrana impermeabilizzante di larghezza 10÷20 cm totalmente indipendenti, cioè a secco, prima di stendere il manto impermeabile

### **3.3 Impermeabilizzazioni di coperture con guaina bituminosa**

Le membrane saranno posate secondo la stratificazione prevista negli elaborati grafici di progetto.

La membrana di posa, posata in totale aderenza a fiamma sull'elemento coibente, sarà accuratamente saldata sulla sormonte (sovrapposizione minima 100 mm).

La membrana di finitura sarà posata con adeguata ricchezza e nello stesso senso della membrana di base ma con giunti longitudinali sfalsati. La posa avverrà a fiamma, a totale aderenza, accuratamente saldata alla sormonte (sovrapposizione minima 100 mm).

Per le giunzioni di testa di entrambe la membrana sarà consentita al massimo la membrana di tre teli.

#### **3.3.1 Giunti di costruzione**

Sono giunti di costruzione i giunti a risalto e i raccordi perimetrali.

Sono formati da una estensione a guscia del manto impermeabile per una altezza di almeno 20 cm oltre lo strato di finitura, e da un coprigiunto sovrastante.

L'altezza del giunto sarà comunque dimensionata in modo che, in situazione di scarico anormale, sia pure in presenza di un troppo pieno, il livello dell'acqua

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

non possa raggiungere la quota di interruzione del manto, e penetrare all'interno del fabbricato.

Nella formazione dei giunti e dei raccordi perimetrali, si devono evitare angoli retti fra le superfici orizzontali e verticali, ed i distacchi localizzati causati dai movimenti di esercizio delle strutture.

Pertanto essi saranno sagomati secondo un triangolo di raccordo avente base e altezza uguale o maggiore di 70 mm.

### **3.3.2 Protezione di risvolti in copertura**

I risvolti delle guaine bituminose lungo i muretti di coronamento delle coperture saranno trattati con verniciatura protettiva con le seguenti caratteristiche:

- composizione: pigmento di alluminio disperso in veicolo sintetico bituminoso
- prodotto: monocomponente
- peso specifico: ~ 1000 gr/dm<sup>3</sup>
- colore: alluminio
- aspetto dopo essiccazione: brillante
- modalità di posa: pennello, rullo, spruzzo
- applicazione: 2 mani
- consumo teorico: 130 gr/m<sup>2</sup> per mano

## **2. Criteri di accettazione delle opere**

### **2.1 Criteri di accettazione**

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se rispondono a quanto prescritto per quanto riguarda i materiali da utilizzare e i criteri di posa.

Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere eseguite a quanto richiesto nei disegni di progetto, sia per quanto riguarda le sagome, le pendenze e l'esattezza delle misure.

Si dovrà accertare inoltre che il manto sia integro, non abbia dato luogo a fessurazioni formazioni di borse, infiltrazioni di umidità ristagni d'acqua od a qualsiasi altro difetto.

Dovranno inoltre essere presentati dei certificati di prova indicanti le caratteristiche dinamico-fisiche richieste per manti impermeabilizzanti.

### **2.2 Verifiche in corso d'opera**

E' facoltà della Direzione Lavori far eseguire prove e collaudi sui materiali da utilizzare per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica al fine di

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

verificare la rispondenza tra le caratteristiche fisico tecniche dei materiali stessi e le richieste di progetto.

Sia il collaudo della tenuta dell'impermeabilizzazione, a posa terminata, che le prove sui materiali dovranno essere eseguiti nel rispetto di leggi, decreti, regolamenti ministeriali vigenti nonché secondo le prescrizioni delle normative vigenti e delle indicazioni, impartite di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme, secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori.

In contraddittorio tra l'Appaltatore e la Committente dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica dei lavori consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto ai disegni di progetto ed alla presente specifica e la redazione di un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti o delle difformità riscontrate.

Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire direttamente i lavori di rifacimento addebitandone i costi relativi all'Appaltatore.

### **2.3 Garanzia dell'opera**

Sia i manti impermeabili che le opere complementari di impermeabilizzazione in genere dovranno essere garantiti dall'Appaltatore per non meno di 10 anni, decorrendo tale termine dalla data di collaudo e di accettazione definitiva dell'opera

Qualora entro tale termine dovessero venire lamentati difetti di impermeabilità delle opere eseguite o degradazioni e difetti di qualunque genere (rigonfiamenti, crepe, fessurazioni, scollaggi) le cui cause fossero attribuibili all'Appaltatore, questi dovrà provvedere, a proprie spese, entro il termine massimo di 7 (sette) giorni, a ripristinare la completa efficienza dell'impermeabilizzazione, nonché provvedere alla riparazione dei danni conseguenti ai guasti verificatisi.

La valutazione dei danni, in caso di disaccordo, sarà affidata ad un perito nominato dal Presidente di Tribunale competente per giurisdizione.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

<b>ED.L.08.a</b>	<b>1.10 IMPERMEABILIZZAZIONI CON MANTI SINTETICI</b>		
<p><b>1. Normativa di riferimento</b></p> <p>Le membrane polimeriche in policloruro di vinile (PVC) dovranno essere conformi alle seguenti norme di unificazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- UNI 8629/6 Membrana per impermeabilizzazione di copertura - Vinili di accettazione per tipi a base di PVC</li> <li>- UNI 8202/6/7/8/11/12/13/15/17/21/23/24/25/26/30 Edilizia - Membrane per impermeabilizzazione - Determinazione dei parametri caratteristici</li> </ul>			
<p><b>2. Qualità dei materiali</b></p> <p><b>2.1 Membrana in PVC</b></p> <p>Membrana prodotta da cloruro di polivinile (PVC plastificato) spessore 1,5 mm, designazione per costruzione con impiego di pastificanti polimerici inattaccabili degli idrocarburi:</p> <p>Caratteristiche chimico fisiche richieste:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- spessore mm 2,0 secondo UNI 8202/6</li> <li>- peso specifico g/cmc <math>1,22 \pm 2\%</math> secondo UNI 7092</li> <li>- carico a rottura N/mm<sup>2</sup> = 17,5 secondo UNI 8202/8</li> <li>- allungamento a rottura % = 300 secondo UNI 8202/8</li> <li>- resistenza al punzonamento dinamico su supporto rigido mm = 750 secondo DIN 16726</li> <li>- resistenza al punzonamento statico su supporto rigido PS5 secondo UNI 8202/11</li> <li>- piegatura a freddo (°C) = -35 secondo UNI 8202/15</li> <li>- impermeabilità all'acqua (6 ore a 0,5 MPa) impermeabile secondo UNI 8202/21</li> <li>- resistenza all'azione perforante delle radici nessuna perforazione secondo UNI 8202/24</li> <li>- trasmittanza luminosa % = 70 secondo UNI 8028</li> <li>- resistenza alla lacerazione (N/mm) = 80 secondo DIN 53363.</li> </ul> <p><b>2.2 Teli in polietilene</b></p> <p>Teli in polietilene, a bassa densità (LDPE) con le seguenti caratteristiche tecniche minime:</p>			
CARATTERISTICHE	UNITA'	VALORE	METODO PROVA

<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO</b> <b>ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

<b>CARATTERISTICHE DIMENSIONALI</b>			
Tolleranza sullo spessore nominale:			
- spessore medio	μ	± 5%	ISO 4591
- punto per punto	μ	± 5%	ISO 4593
Tolleranza sulla larghezza nominale	mm	-0 + 4%	ISO 4592
<b>CARATTERISTICHE MECCANICHE</b>			
Carico di rottura DL + DT	Mpa	ε 16	EN ISO 527-3
Allungamento a rottura DL + DT	%	ε 550	EN ISO 257-3
Resistenza laceraz. prov. pantalone DT	N	ε 80	UNI 9563
Resistenza all'urto			
- zona piatta	cN	ε 800	ISO 7765-1
- zona piega	cN	ε700	Method A
Resistenza alla perforazione			
- by ball 10 mm	N	ε 200	UNI 8279
- by dirft point	N	ε 18	
<b>CARATTERISTICHE TERMICHE</b>			
Permeabilità al vapore d'acqua	g/hm <sup>2</sup>	δ 0,020	ASTM E 96
Durezza		ε 0,80	ASTM D 2240
Punto di rammollimento	°C	ca. 120	Metodo interno
<b>ALTRE CARATTERISTICHE</b>			
Flessibilità a freddo	°C	> -60	UNI 8202/15
Invecchiamento termico 70°C 50 jours	% degradations	0	SIA 280 N. 7

### 3. Criteri di esecuzione delle opere

#### 3.1 Impermeabilizzazione per coperture con membrana in PVC

La superficie da impermeabilizzare dovrà essere pulita e preparata. Su di essa verrà posata a secco, lungo le linee di massima pendenza il complesso di impermeabilizzazione con le stratigrafie previste in progetto.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

La guaina impermeabile prefabbricata in PVC spessore mm 1,5 sarà applicata a secco saldata sui sormonti pari a circa 5 cm, con apposito solvente o mediante termofusione ad aria calda.

I colli ed i risvolti verticali dovranno essere eseguiti mediante posa in opera di un raddoppio dello strato impermeabilizzante in PVC saldato al piede del risvolto e fissato meccanicamente alla testa dei muretti, o alle pareti di muri emergenti dalla copertura, tramite tasselli in nylon, a testa larga (6x35 o 6x50 con rondelle in acciaio da mm 25/30), in ragione di 3÷4 al metro lineare, posati sfalsati lungo due linee parallele, oppure mediante saldatura, con appositi solventi o termofusione ad aria calda, ai profili in lamiera zincata e rivestita in PVC, preventivamente fissati alle murature con tasselli ad espansione.

Tutte le linee di saldatura tra le membrane in PVC dovranno essere ulteriormente sigillate con un cordolo di pasta a base di PVC, sulle quali siano stati preventivamente saldati i risvolti verticali dell'impermeabilizzazione, e le murature emergenti dovranno essere sigillati con silicone a stabilità permanente.

### **3.2 Impermeabilizzazione con teli di polietilene**

L'impermeabilizzazione contro l'umidità nascente di pavimentazioni su sottofondo in ghiaia sarà realizzata con teli di politene spessore 50/100 di mm posati su uno strato di sabbia precedentemente compattato di almeno 4 cm.

I bordi saranno sovrapposti per almeno 20 cm, ed uniti con strisce continue di nastro adesivo.

### **3.3 Strato di scorrimento per copertura**

Lo strato di scorrimento tra guaina bituminosa e le sovrastanti pavimentazioni (quadrotti di cemento o ghiaia sciolta) sarà realizzato con teli di polietilene spessore 30/100 di mm posati a secco con sormonti sovrapposti per circa 20 cm.

## **4. Criteri di accettazione delle opere**

### **4.1 Criteri di accettazione**

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se rispondono a quanto prescritto al punto relativo ai materiali da utilizzare ed al punto relativo alle modalità di posa.

Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere eseguite a quanto richiesto nei disegni di progetto, sia per quanto riguarda le sagome, le pendenze e l'esattezza delle misure.

Si dovrà accertare inoltre che il manto sia integro, non abbia dato luogo a fessurazioni formazioni di borse, infiltrazioni di umidità ristagni d'acqua od a qualsiasi altro difetto.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Non saranno accettate impermeabilizzazioni che presentassero una qualsiasi, anche minima inosservanza alle norme sopra indicate ed a quanto altro precisato e/o disposto nella presente specifica.

Dovranno inoltre essere presentati dei certificati di prova indicanti le caratteristiche dinamico-fisiche richieste per manti impermeabilizzanti.

#### **4.2 Verifiche in corso d'opera**

E' facoltà della Direzione Lavori far eseguire prove e collaudi sui materiali da utilizzare per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica al fine di verificare la rispondenza tra le caratteristiche fisico tecniche dei materiali stessi e le richieste di progetto.

Sia il collaudo della tenuta dell'impermeabilizzazione, a posa terminata, che le prove sui materiali dovranno essere eseguiti nel rispetto di leggi, decreti, regolamenti ministeriali vigenti nonché secondo le indicazioni, impartite di volta in volta, dalla Direzione Lavori.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme, secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori.

In contraddittorio tra l'Appaltatore e la Committente dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica dei lavori consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto ai disegni di progetto ed alla presente specifica e la redazione di un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti o delle difformità riscontrate.

Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire direttamente i lavori di rifacimento addebitandone i costi relativi all'Appaltatore.

#### **4.3 Garanzia dell'opera**

Sia i manti impermeabili che le opere complementari d'impermeabilizzazione in genere dovranno essere garantiti dall'Appaltatore per non meno di 10 anni, decorrendo tale termine dalla data di collaudo e di accettazione definitiva dell'opera.

Qualora entro tale termine dovessero venire lamentati difetti di impermeabilità delle opere eseguite o degradazioni e difetti di qualunque genere (rigonfiamenti, crepe, fessurazioni, scollaggi) le cui cause fossero attribuibili all'Appaltatore, questi dovrà provvedere, a proprie spese, entro il termine massimo di 7 (sette)

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

giorni, a ripristinare la completa efficienza dell'impermeabilizzazione, nonchè provvedere alla riparazione dei danni conseguenti ai guasti verificatisi. La valutazione dei danni, in caso di disaccordo, sarà affidata ad un perito nominato dal Presidente di Tribunale competente per giurisdizione.

<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO</b> <b>ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

**ED.L.03**

**1.11 STRATI COMPLEMENTARI PER IMPERMEABILIZZAZIONI**

**1. Normativa di riferimento**

UNI 8178:1980 Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali.

**2. Qualità dei materiali**

**2.1 Strato di separazione o scorrimento.**

Sarà costituito da feltro in tessuto non tessuto sintetico polipropilenico, agugliato da fiocco con le seguenti caratteristiche:

Grammatura	g/mq 200		
Spessore	mm 2,1		
Res. alla punzonatura	N. 2000		
Res. alla trazione (valore minimo garantito)	N/5 cm 500		
Permeabilità verticale			
- valore K a 0,02 bar	cm/s $5 \cdot 10^{-1}$	cm/s $4 \cdot 10^{-1}$	cm/s $4 \cdot 10^{-1}$
- valore K a 1 bar	cm/s $1 \cdot 10^{-1}$	cm/s $6 \cdot 10^{-1}$	cm/s $6 \cdot 10^{-1}$
- valore K a 2 bar	cm/s $6 \cdot 10^{-1}$	cm/s $6 \cdot 10^{-2}$	cm/s $6 \cdot 10^{-2}$
Permeabilità orizzontale			
- valore K a 0,02 bar	cm/s $1 \cdot 10^0$	cm/s $8 \cdot 10^{-1}$	cm/s $8 \cdot 10^{-1}$
- valore K a 1 bar	cm/s $2 \cdot 10^{-1}$	cm/s $1 \cdot 10^{-1}$	cm/s $1 \cdot 10^{-1}$
- valore K a 2 bar	cm/s $9 \cdot 10^{-2}$	cm/s $8 \cdot 10^{-2}$	cm/s $8 \cdot 10^{-2}$
Portata d'acqua verticale carico idraulico di 10 cm a:			
- 0,02 bar	l/s mq 238	l/s mq 121	l/s mq 100
- 1 bar	l/s mq 111	l/s mq 60	l/s mq 50
- 2 bar	l/s mq 80	l/s mq 52	l/s mq 40

**3. Criteri di esecuzione delle opere**

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

### **3.1 Posa degli strati di separazione o scorrimento**

Lo strato di separazione e/o scorrimento dovrà essere posato secondo la stratificazione stabilita negli elaborati grafici di progetto.

I teli saranno posti in opera con una sovrapposizione minima dei 4 bordi di 150 mm.

### **4. Criteri di accettazione delle opere**

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se risponderanno a quanto prescritto per quanto riguarda i materiali da utilizzare e modalità di posa.

Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere eseguite a quanto richiesto nei disegni di progetto, sia per quanto riguarda le sagome, le pendenze e l'esattezza delle misure.

Si dovrà accertare inoltre che gli strati siano integri, non presentino deformazioni, lacerazioni o qualsiasi altro difetto.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

<b>ED.O.02</b>	<b>1.12 INTONACI INTERNI ED ESTERNI</b>
<b>ED.O.04</b>	

### **1. Normativa di riferimento**

- UNI EN 13658-1:2005 Profili metallici - Definizioni, requisiti e metodi di prova  
- Parte 1: Intonaci interni
- UNI EN 13658-2:2005 Profili metallici - Definizioni, requisiti e metodi di prova  
- Parte 2: Intonaci esterni
- UNI EN 13914-1:2005 Progettazione, preparazione e applicazione di intonaci  
esterni e interni - Parte 1: Intonaci esterni
- UNI EN 13914-2:2005 Progettazione, preparazione e applicazione di intonaci  
esterni e interni - Parte 2: Considerazioni sulla progettazione e principi  
essenziali per intonaci interni
- UNI CEN/TR 15123:2006 Progettazione, preparazione e applicazione di  
sistemi interni di intonaci a base di polimeri
- UNI CEN/TR 15125:2006 Progettazione, preparazione e applicazione di  
sistemi interni di intonaci a base di cemento e/o di calce

### **2. Qualità dei materiali**

#### **2.1 Acqua per impasti**

L'Appaltatore avrà l'obbligo di controllare le caratteristiche dell'acqua, che dovrà essere limpida, incolore, inodore.

Agitandola in una bottiglia non si dovrà formare alcuna schiuma persistente.

Potrà contenere al massimo 1 g/litro di SO<sub>4</sub> (solfati) ed al massimo 0,1 g/litro di Cl (cloruri).

Non potranno essere impiegate acque di rifiuto, anche se limpide, provenienti da fabbriche chimiche, da aziende di prodotti alimentari, da concerie o da altre aziende industriali.

E' vietato inoltre l'impiego di acque piovane.

L'acqua dovrà avere i requisiti prescritti nel punto 3 dell'Allegato 1 al D.M. 9 gennaio 1996.

#### **2.2 Sabbia**

La sabbia dovrà risultare bene assortita in grossezza e costituita da grani resistenti, non provenienti da rocce calcaree; saranno da scartare quelli provenienti da rocce in decomposizione o gessose. Dovrà essere scricchiolante

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

alla mano, non lasciare tracce di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose. Dovrà avere i requisiti prescritti nel punto 2 dell'allegato 1. al D.M. 9 gennaio 1996.

### **2.3 Cementi**

La fornitura del cemento dovrà avere i requisiti di cui alla legge 26 Maggio 1965 n. 595 ed al D.M. 3 Giugno 1968 che dettano le norme per l'accettazione e le modalità di prova dei cementi.

L'Appaltatore sarà responsabile sia della qualità, sia della buona conservazione del cemento. I cementi, se in sacchi, dovranno essere conservati in magazzini coperti, perfettamente asciutti e senza correnti d'aria.

I sacchi contenenti il cemento dovranno essere disposti in modo da formare cumuli ben assestati, collocati su impalcati sollevati dal suolo, eseguiti con tavole di legno e ricoperti con cartonfeltri bitumati o fogli di polietilene; i sacchi così disposti dovranno essere isolati dalle pareti del magazzino e protetti con teli impermeabili.

Qualora il cemento venga trasportato sfuso, dovranno essere impiegati appositi ed idonei mezzi di trasporto, in questo caso il cantiere dovrà essere dotato di adeguata attrezzatura per lo scarico, di silos per la conservazione e di bilancia per il controllo della formazione degli impasti.

I contenitori per il trasporto ed i silos dovranno essere tali da proteggere il cemento dall'umidità e dovrà essere evitata la miscelazione tra tipi e classi di cemento.

Per i cementi forniti sfusi dovranno essere apposti cartellini piombati sia in corrispondenza dei coperchi che degli orifizi di scarico; su questi cartellini saranno riportate le indicazioni dell'art. 3 della legge 26 Maggio 1965 n. 595.

L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà risultare dal giornale dei lavori e dal registro dei getti.

La qualità dei cementi forniti sfusi potrà essere accertata mediante prelievo di campioni come stabilito dall'art. 4 della legge sopra ricordata.

La quantità di alcali contenuta nel cemento non dovrà essere superiore al 5%.

I sacchi dovranno essere mantenuti integri fino all'impiego.

Verranno rifiutati i sacchi che presentassero manomissioni.

Il cemento che all'atto dell'impiego risultasse alterato sarà rifiutato e dovrà essere allontanato subito dal cantiere.

Indipendentemente dalle indicazioni contenute sui sigilli, sui sacchi oppure sui cartellini, il Direttore dei Lavori potrà far eseguire sul cemento approvvigionato, le prove prescritte.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

#### **2.4 Calce viva aerea grassa in zolle o macinata**

Se impiegata la calce grassa, in zolle o macinata, dovrà provenire da calcari puri, essere di perfetta ed uniforme cottura, non essere "stracotta", nè lenta ad idratarsi e dovrà essere di qualità tale che, mescolata con il giusto accesso di acqua necessario all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo senza lasciare residui maggiori del 6%, dovuti a parti non bene carbonizzate, siliciose o altrimenti inerti.

Mescolata con l'acqua dovrà raggiungere rapidamente lo spegnimento con forte sviluppo di calore, aumentando di volume fino al triplo; l'impasto che si otterrà dovrà essere tenace, bianco; morbido e quasi untuoso.

La calce aerea grassa in zolle o macinata, prima del trasporto in cantiere dovrà essere conservata in locali chiusi ed al riparo dagli agenti atmosferici.

Il trasporto in cantiere dovrà essere eseguito al riparo dalla pioggia e dall'umidità.

Sarà rifiutata, sia all'arrivo in cantiere che al momento dell'estinzione, la calce ridotta in polvere o sfiorita.

L'Appaltatore dovrà approvvigionare la calce in zolle a seconda delle necessità e, in attesa dello spegnimento, dovrà provvedere alla conservazione della calce in luoghi asciutti. Per la confezione delle malte per intonaci dovrà essere impiegata calce spenta almeno da tre mesi con stagionatura in vasca.

#### **2.5 Calce aerea idrata in polvere**

La calce idrata in polvere è ottenuta dall'idratazione della calce viva con la sola quantità stechiometrica di acqua (circa 1/3 in peso).

I sacchi contenenti la calce idrata dovranno essere sempre, sia all'atto della fornitura che al momento dell'impiego, in perfetto stato di conservazione; saranno rifiutati quelli che comunque presentassero manomissioni.

#### **2.6 Intonaco di fondo premiscelato a base di calce e cemento**

Costituito da una malta secca composta da calce idrata, cemento Portland, sabbie classificate ed additivi specifici per migliorare la lavorazione e l'adesione presenta le seguenti caratteristiche tecniche.

Peso specifico della polvere :1.400 kg/m<sup>3</sup> ca.

Spessore minimo :10 mm

Granulometria : 0-3 mm

Acqua di impasto : 20% ca.

Resa : 14 kg/m<sup>2</sup> ca. con spessore 10 mm

Ritiro : 0,080 mm/m ca.

Densità intonaco indurito : 1.630 kg/m<sup>3</sup> ca.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Resistenza a flessione a 28 gg : 2 N/mm<sup>2</sup> ca.  
 Resistenza a compressione a 28 gg : 5 N/mm<sup>2</sup> ca.  
 Modulo di elasticità a 28 gg : 4.200 N/mm<sup>2</sup> ca.  
 Fattore di resistenza alla diffusione del vapore (EN 1015-19):  $\mu < 14$   
 Coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità (EN 1015-18) : W0  
 Coefficiente di conducibilità termica (EN 1745):  $\lambda = 0,7 \text{ W/m}\cdot\text{°K}$   
 Conforme alla Norma UNI EN 998-1 GP-CSII-W0

### **2.7 Malta fine a base di calce per intonaci interni**

Costituito da un intonaco di finitura pronto all'uso composto da grassello di calce e sabbie classificate presenta le seguenti caratteristiche tecniche:

Peso specifico: 1.700 kg/m<sup>3</sup> ca.  
 Granulometria : < 0,6 mm  
 Resa: 3-4 kg/m<sup>2</sup> ca.  
 Spessore massimo di applicazione: 3 mm ca.  
 Fattore di resistenza alla diffusione del vapore (EN 1015-19) :  $\mu < 9$   
 Coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità (EN 1015-18): W0  
 Coefficiente di conducibilità termica (EN 1745)  $\lambda = 0,45 \text{ W/m}\cdot\text{°K}$   
 Conforme alla Norma UNI EN 998-1 GP-CSI-W0

### **2.9 Rivestimento in pasta, a base di silicato di potassio**

Rivestimento in pasta, a base di silicato di potassio e resine acril-silossaniche, con inerte composto da sabbia marmorea disponibile in diverse granulometrie da utilizzare come rivestimento decorativo per facciate di edifici, in particolare per interventi di restauro e sistemi di isolamento termico avente le seguenti caratteristiche tecniche:

Granulometria: 0,7 mm V ;1,0 mm V ;1,5 mm V ;2,0 mm V 2,0 ;mm R 3,0 mm V.  
 Permeabilità al vapore  $\mu$ : ca. 60  
 Conducibilità termica: ca. 0,70 W/mK  
 Coef. Assorbimento d'acqua: < 0,15 kg/m<sup>2</sup> h0,5

## **3. Criteri di esecuzione delle opere**

### **3.1 Prescrizioni generali**

Non si procederà mai ad eseguire gli intonaci quando le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici, ossia quando vi sia la possibilità che le acque

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO</b> <b>ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

piovane possano imbibire le superfici da intonacare e neppure quando il minimo della temperatura nelle 24 ore sia tale da pregiudicare la normale buona presa delle malte, salvo l'adozione di particolari accorgimenti per intonaci interni, mediante adeguate chiusure di protezione o installazioni di sorgenti di calore restando comunque l'Appaltatore, anche in questo caso, unico responsabile della buona riuscita dell'opera. Si dovrà anche proteggere gli intonaci dai raggi solari e, se necessario, provvedere a successive bagnature delle pareti intonacate.

Qualora l'intonaco fosse previsto su parti adiacenti di tavolati in muratura e strutture in cemento armato, dovrà essere prevista su queste ultime una rete porta intonaco che sormonti per almeno cm 50 le parti in muratura, ad evitare fessurazioni o crepe nei punti di unione tra i diversi materiali.

La calce da usarsi negli intonaci dovrà aver subito la stagionatura conveniente ad evitare sfioriture o calcinaioi.

Gli spigoli, sporgenti o rientranti, saranno eseguiti ad angolo vivo o con opportuno arrotondamento a seconda di quanto venga richiesto dalla Direzione Lavori o previsto nei disegni di progetto; tutti gli intonaci, ad opera finita, dovranno avere spessore compreso fra 1,5 e 2 cm, salvo che non siano state impartite diverse disposizioni particolari.

Tutti gli spigoli sporgenti dovranno essere profilati con malta cementizia e la loro esecuzione si intenderà compresa nelle opere appaltate senza che dia diritto a particolari compensi.

E' prescritto l'uso di rete plastificata, a discrezione della D.L., in particolari casi di difficoltà di aggrappaggio, in caso di giunzioni di pareti di diversa natura o soggette a vibrazioni o particolare snellezza.

### **3.2 Intonaco rustico**

Gli intonaci rustici, sia interni che esterni, non dovranno essere eseguiti prima che le malte allettanti le murature su cui andranno applicati abbiano fatto conveniente presa e comunque mai prima che siano trascorsi almeno due mesi dalla ultimazione delle murature stesse. Le operazioni di intonacatura del rustico dovranno essere precedute dalla rimozione, dalla struttura da intonacare, della malta poco aderente, raschiando le connessioni fino a conveniente profondità e dalla pulitura e bagnatura delle pareti, affinché si abbia la perfetta adesione fra le pareti stesse e l'intonaco che dovrà esservi applicato.

Per la sua applicazione dovranno essere predisposte opportune fasce, eseguite sotto regoli di guida, in numero sufficiente e sopra punti fissati precedentemente. Per l'ottenimento di un rivestimento ben piano e verticale, verrà quindi applicato alle murature un primo strato di malta (rinzafo) gettata con forza in modo che penetri in tutti gli interstizi e li riempia; si provvederà quindi alla regolarizzazione

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

con il regolo. Le poste, le fasce ed il rinzaffo dovranno essere eseguiti con malta e dosatura di cui al punto A, comma g.1.

Quando il rinzaffo avrà ottenuto una leggera presa, si applicherà su di esso lo strato della corrispondente malta fine che si conguaglierà con la cazzuola o con il frattazzino, stuccando ogni fessura e togliendo ogni asperità affinché le pareti riescano regolari.

### **3.3 Intonaco a civile (arricciatura)**

Appena l'intonaco rustico di cui al comma precedente avrà preso consistenza, verrà steso su di esso un terzo strato formato con malta fine che verrà conguagliata in modo tale che l'intera superficie risulti perfettamente uniforme e piana.

L'intonaco rustico dovrà essere abbondantemente bagnato prima dell'applicazione dello strato di malta fine, qualora risulti già essiccato. La rifinitura della superficie dovrà risultare perfettamente lisciata, ovvero lavorata larga o stretta al frattazzo o alla pezza a seconda delle disposizioni che verranno impartite dal Direttore dei Lavori.

### **3.3 Intonaco di fondo premiscelato a base di calce e cemento**

La muratura dovrà essere libera da polvere, sporco, efflorescenze saline, ecc. Eventuali tracce di oli, grassi, cere, ecc. dovranno essere preventivamente rimosse.

Se impiegato su superfici in calcestruzzo liscio queste dovranno essere asciutte e precedentemente trattate con materiali aggrappanti oppure con un rinzaffo a base di sabbia e cemento.

I giunti di elementi diversi devono essere armati con una speciale rete in fibra di vetro alcaliresistente; la rete non deve essere attaccata direttamente alla muratura, ma va immersa nella parte superficiale dell'intonaco.

Si dovranno predisporre paraspigoli o staggie negli angoli e guide verticali nelle pareti per rispettare la piombatura.

L'intonaco andrà lavorato con macchine intonacatrici e applicato in unico strato sino a spessori di 20 mm a spruzzo dal basso verso l'alto e, successivamente, raddrizzato con staggie ad H o coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale sino ad ottenere una superficie piana.

Per spessori superiori a 20 mm l'intonaco dovrà essere applicato in più strati successivi, a distanza di almeno 1 giorno, avendo sempre l'accortezza di irruvidire lo strato di supporto.

### **3.4 Malta fine a base di calce per intonaci interni**

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Da impiegare come intonaco di finitura ad uso civile per interni su intonaci di fondo a base di calce e cemento

Preparazione del fondo

La superficie da rivestire dovrà essere libera da polvere e sporco.

Eventuali tracce di oli, grassi, cere, ecc. dovranno essere preventivamente rimosse. Per una migliore adesione si dovrà applicare la MALTA FINA su intonaco di fondo fresco; l'intonaco di fondo asciutto va preventivamente inumidito.

La malta dovrà essere applicata con la spatola metallica fino ad uno spessore massimo di 3 mm.

Dopo l'applicazione si dovrà inumidire e rifinire con un frattazzino di spugna. Pitture, rivestimenti, tappezzerie, ecc. devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e stagionatura degli intonaci.

### **3.6 Rivestimento in pasta, a base di silicato di potassio**

Da applicare su sottofondo stabile, asciutto e privo di polvere e sporcizia previa stesura, 24 ore prima della posa dell'intonaco, a pennello o con rullo un pimer di adesione (RÖFIX Primer UNI).

Il rivestimento in pasta andrà steso con la spatola di ferro in spessore corrispondente al granulo.

Per dare alla superficie l'aspetto desiderato sarà utilizzato un frattazzo tondo in ferro, plastica o legno.

## **4. Criteri di accettazione delle opere**

### **4.1 Criteri di accettazione**

Le opere in oggetto saranno accettate se i risultati ottenuti corrisponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione.

Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere eseguite a quanto richiesto nei disegni di progetto, per quanto riguarda le sagome, l'esattezza delle misure e spessori richiesti.

Si dovrà accertare inoltre che gli intonaci di qualunque tipo essi siano non presentino crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, nei piani, nei piombi, sfioriture.

Potrà essere ordinata l'asportazione di tratti di intonaco, per accertare l'aderenza alle murature ed il prelevamento di campioni da sottoporre a prove fisiche od analisi di laboratorio.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Gli intonaci che presentassero comunque difetti dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a propria cura e spese, restando inoltre a suo carico i necessari ripristini, nonchè il risarcimento degli eventuali danni.

#### **4.2 Tolleranze**

Le superfici delle pareti dovranno risultare perfettamente piane; saranno controllate con una riga di 2 m di lunghezza e non saranno ammesse ondulazioni della superficie che, al controllo della riga, diano scostamenti superiori a 3 mm.

### **1.13 RASATURE A GESSO**

#### **1. Normativa di riferimento**

- UNI EN 13279-2:2004 Leganti e intonaci a base di gesso - Parte 2: Metodi di prova
- UNI EN 13658-1:2005 Profili metallici - Definizioni, requisiti e metodi di prova - Parte 1: Intonaci interni
- UNI EN 13914-2:2005 Progettazione, preparazione e applicazione di intonaci esterni e interni - Parte 2: Considerazioni sulla progettazione e principi essenziali per intonaci interni
- UNI EN 13279-1:2006 Leganti e intonaci a base di gesso - Parte 1: Definizioni e requisiti
- UNI CEN/TR 15124:2006 Progettazione, preparazione e applicazione di sistemi interni di intonaci a base di gesso
- UNI 8377:1982 Leganti a base di solfato di calcio per edilizia. Gessi per intonaco (scagliola). Requisiti e prove.
- UNI EN 1015-12:2002 Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione dell'aderenza al supporto di malte da intonaco esterno ed interno

#### **2. Qualità dei materiali**

##### **2.1 Acqua per impasti**

L'Appaltatore avrà l'obbligo di controllare le caratteristiche dell'acqua, che dovrà essere limpida, incolore, inodore.

Agitandola in una bottiglia non si dovrà formare alcuna schiuma persistente.

Potrà contenere al massimo 1 g/litro di SO<sub>4</sub> (solfati) ed al massimo 0,1 g/litro di Cl (cloruri).

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Non potranno essere impiegate acque di rifiuto, anche se limpide, provenienti da fabbriche chimiche, da aziende di prodotti alimentari, da concerie o da altre aziende industriali.

E' vietato inoltre l'impiego di acque piovane.

L'acqua dovrà avere i requisiti prescritti nel punto 3 dell'Allegato 1 al D.M. 9 gennaio 1996.

### **2.2 Calce aerea idrata in polvere**

La calce idrata in polvere è ottenuta dall'idratazione della calce viva con la sola quantità stechiometrica di acqua (circa 1/3 in peso).

I sacchi contenenti la calce idrata dovranno essere sempre, sia all'atto della fornitura che al momento dell'impiego, in perfetto stato di conservazione; saranno rifiutati quelli che comunque presentassero manomissioni.

I sacchi rifiutati dovranno essere subito allontanati dal cantiere e sostituiti. Le calce aeree dovranno comunque rispondere ai requisiti prescritti dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2231, nonché alle altre norme e prescrizioni vigenti.

### **2.3 Gesso scagliola**

E' un prodotto in polvere che si ottiene per frantumazione, cottura e macinazione di pietre costituite da solfato di calcio.

Dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione, in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea.

Dovrà corrispondere per caratteristiche fisiche (granulometria, resistenza a trazione, flessione ed a compressione) chimiche (tenore di solfato di calcio, tenore di sostanze estranee) alle prescrizioni di cui alle norme di unificazione UNI 8376:1982 + FA 170-85:1985 "Leganti a base di solfato di calcio: definizione e classificazione" e UNI 8377/1982 "Leganti a base di solfato di calcio per l'edilizia, gessi per intonaco, scagliola - prove fisiche, meccaniche e chimiche".

E' prescritto l'impiego di gessi di prima qualità.

Il gesso dovrà essere introdotto in cantiere, confezionato in sacchi integri di carta o materia plastica, di caratteristiche tali da non alterare la qualità, sui quali dovrà essere indicato il nominativo della ditta produttrice e la qualità del gesso contenuto.

I sacchi dovranno essere conservati in locali coperti e ben riparati dall'umidità, ed immagazzinati, sollevati dal suolo mediante l'interposizione di un piano formato da tavole di legno e convenientemente distaccati dalle pareti.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

#### **2.4 Intonaco di fondo in gesso premiscelato**

Costituito da malta secca composta da gesso, calce idrata, sabbie classificate ed additivi specifici per migliorare la lavorazione e l'adesione.

Caratteristiche tecniche:

Peso specifico della polvere: 1.100 kg/m<sup>3</sup> ca.

Densità intonaco indurito: 1.300 kg/m<sup>3</sup> ca.

Spessore minimo: 7 mm

Granulometria: < 1,5 mm

Resa: 12.5 kg/m<sup>2</sup> ca. con spessore 10 mm

Acqua di impasto: 35% ca.

Resistenza a compressione a 28 gg: 2,5 N/mm<sup>2</sup>

Resistenza a flessione a 28 gg: 1,5 N/mm<sup>2</sup>

Modulo di elasticità a 28 gg: 2.500 N/mm<sup>2</sup>

Fattore di resistenza alla diffusione del Vapore:  $\mu = 7$  ca.

Reazione al fuoco (EN 13501-1): Classe A1 Conforme alla Norma UNI 13279-1 B2-50-2

### **3. Criteri di esecuzione delle opere**

La composizione della malta da adottarsi per le rasature a finire a gesso, dovrà corrispondere alle sotto notate proporzioni:

- gesso 70 kg
- calce idrata in polvere 30 kg

Le superfici destinate a ricevere lo strato a finire di intonaco di gesso, dovranno essere esenti da polvere e efflorescenze, pertanto l'Appaltatore prima di dar corso ai lavori dovrà provvedere alla loro spolveratura con scope di saggina. Nel caso di superfici in cemento, queste devono presentare una rugosità sufficiente a garantire l'aderenza dell'intonaco ed essere prive di tracce di olio, grasso, ruggine e simili. Non si procederà mai ad eseguire le rasature a gesso quando il minimo della temperatura nelle 24 ore sia tale da pregiudicare la normale buona presa della malta di gesso, salvo l'adozione di particolari accorgimenti mediante adeguate chiusure di protezione dei locali o installazioni di sorgenti di calore, restando comunque l'Appaltatore, anche in questo caso, unico responsabile della

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

buona riuscita dell'opera. Per l'esecuzione della rasatura a gesso, dovranno essere predisposte opportune poste di numero sufficiente, onde ottenere superfici ben piane e verticali, perfettamente uniformi, ovvero secondo le superfici curve stabilite.

La superficie da rasare a gesso dovrà essere preventivamente bagnata per evitare che l'intonaco rustico assorba l'acqua d'impasto della malta di gesso. Nel caso l'applicazione dovesse avvenire a più strati, si dovrà graffiare lo strato precedente prima di applicare il successivo; questo dovrà essere applicato quando il precedente è semiasciutto; se necessario si dovrà inumidire la superficie.

In caso di superfici difettose, prima di dar corso ai lavori di cui alla presente specifica, le zone in questione dovranno essere rimosse e riapplicato l'intonaco rustico di sottofondo.

La malta di gesso su sottofondo in intonaco rustico, dovrà essere posta in opera mediante frattazzi metallici e tirata sottostadia in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta in perfetto piano verticale, o secondo le superfici degli estradossi. Lo strato dovrà risultare dello spessore mediamente non inferiore ai mm 5. L'Appaltatore provvederà inoltre a porre in opera i paraspigoli sottointonaco in lamierino di alluminio forato, ed a realizzare gli scuretti fermatinta.

Gli intonaci premiscelati saranno lavorati con idonee macchine intonacatrici ed applica in unico strato sino a spessori di 5-30 mm spruzzando dal basso verso l'alto e raddrizzando con staggia ad H o coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale sino ad ottenere una superficie piana. Dopo l'irrigidimento (circa 2 ore) il materiale andrà spianato con la lama o il rabot e quindi finito con frattazzo di spugna.

Non sarà possibile interrompere la spruzzatura dell'intonaco per un periodo di tempo maggiore di 30 minuti.

#### **4. Criteri di accettazione delle opere**

##### **4.1 Criteri di accettazione**

Le opere in oggetto saranno accettate se i risultati ottenuti corrisponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione.

Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere eseguite a quanto richiesto nei disegni di progetto, sia per quanto riguarda le sagome, l'esattezza delle misure e spessori richiesti.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Si dovrà accertare inoltre che le rasature a finire a gesso non presentino peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, nei piani, nei piombi, scopietti, sfioriture, ecc., e che presentino la necessaria consistenza e non polverizzino.

Potrà essere ordinata l'asportazione di tratti di rasatura, per accertare l'aderenza all'intonaco rustico ed il prelevamento di campioni da sottoporre a prove fisiche od analisi di laboratorio.

#### **4.2 Tolleranze**

Le superfici di pareti e di soffitti dovranno risultare perfettamente piane; saranno controllate con regolo rigorosamente rettilineo che dovrà risultare combaciante con la rasatura in qualunque posizione; orizzontale, verticale o diagonale.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

**ED.R.03**

**ED.R.04**

**1.14 RIVESTIMENTI IN PIASTRELLE DI CERAMICA**

**1. Normativa di riferimento**

- UNI EN 1245:2001 Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del pH.
- UNI 9446:1989 Adesivi. Determinazione della massa volumica apparente di adesivi in polvere per rivestimenti ceramici.
- UNI 10110:1992 Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del potere di ritenzione d'acqua della pasta.
- UNI 10111:1992 Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione della granulometria della polvere.
- UNI 10113:1992 Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del residuo secco.
- UNI ENV 1071-5:1995 Ceramiche tecniche avanzate. Metodi di prova per i rivestimenti ceramici. Determinazione della porosità
- UNI ENV 1071-6:2002 Ceramiche tecniche avanzate - Metodi di prova per i rivestimenti ceramici - Determinazione della resistenza all'abrasione di rivestimenti mediante prova dell'usura per micro abrasione
- 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
- UNI EN 1071-1:2003 Ceramiche tecniche avanzate - Metodi di prova per i rivestimenti ceramici - Determinazione dello spessore del rivestimento con un profilometro con sonda a contatto
- UNI EN 1071-2:2003 Ceramiche tecniche avanzate - Metodi di prova per i rivestimenti ceramici - Determinazione dello spessore del rivestimento con il metodo dell'abrasione di una calotta sferica
- UNI CEN/TS 1071-7:2003 Ceramiche tecniche avanzate - Metodi di prova per i rivestimenti ceramici - Determinazione della durezza e del modulo di Young mediante prova di penetrazione strumentata
- UNI EN 14411:2004 Piastrelle di ceramica - Definizioni, classificazione, caratteristiche e marcatura
- UNI EN 1071-3:2005 Ceramiche tecniche avanzate - Metodi di prova per rivestimenti ceramici - Parte 3: Determinazione dell'adesione e altri modi di rottura meccanici mediante prova sclerometrica (scratch test)
- UNI EN 1071-4:2006 Ceramiche tecniche avanzate - Metodi di prova per rivestimenti ceramici - Parte 4: Determinazione della composizione chimica mediante microanalisi con sonda elettronica (EPMA)
- UNI CEN/TS 1071-8-9-10-11:2006 Ceramiche tecniche avanzate - Metodi di prova per i rivestimenti ceramici

**2. Qualità dei materiali**

Basi per la classificazione

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Le piastrelle di ceramica sono suddivise in gruppi secondo il loro metodo di formatura ed il loro assorbimento d'acqua (Percentuale d'acqua in massa, determinata secondo la ISO 10545-3).

I gruppi non pregiudicano l'uso finale dei prodotti.

Metodi di formatura

I tre metodi di formatura sono:

- metodo A, piastrelle estruse
- metodo B, piastrelle pressate a secco
- metodo C, piastrelle formate con altri processi

Gruppi di assorbimento d'acqua ( E )

Esistono tre gruppi di assorbimento d'acqua.

a) Piastrelle con basso assorbimento d'acqua (Gruppo I),  $E \leq 3\%$

Nel caso delle piastrelle pressate a secco il Gruppo I è ulteriormente suddiviso in:

- 1)  $E \leq 0,5\%$  (Gruppo B I a);
- 2)  $0,5\% < E \leq 3\%$  (Gruppo B I b).

b) Piastrelle con medio assorbimento d'acqua (Gruppo II),  $3\% < E \leq 10\%$

Il Gruppo II è ulteriormente suddiviso come segue:

b1) per le piastrelle estruse:

- 1)  $3\% < E \leq 6\%$  (Gruppo A II a, Parti 1 e 2);
- 2)  $6\% < E \leq 10\%$  (Gruppo A II b, Parti 1 e 2);

b2) per le piastrelle pressate a secco:

- 3)  $3\% < E \leq 6\%$  Gruppo B II a;
- 4)  $6\% < E \leq 10\%$  Gruppo B II b.

c) Piastrelle con alto assorbimento d'acqua (Gruppo III),  $E > 10\%$

Classificazione delle piastrelle di ceramica secondo l'assorbimento d'acqua ed il metodo di formatura:

Metodo di formatura	Gruppo I $E \leq 3\%$	Gruppo IIa $3\% < E \leq 6\%$	Gruppo IIb $6\% < E \leq 10\%$	Gruppo III $E > 10\%$
---------------------	--------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------

A	Gruppo AI	Gruppo AIIa-1a)	Gruppo AIIa-1b)	
Estrusione	(vedere appendice A)			Gruppo AIII
		Gruppo AIIa-2a)	Gruppo AIIa-2b)	

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

B	Gruppo BIa	Gruppo BIIa	Gruppo BI Ib	Gruppo BIII <sup>b)</sup>
Pressatura a secco	E <sup>TM</sup> 0,5%			
	Gruppo BIb			
	0,5% < E <sup>TM</sup> 3 %			

Altri processi di formatura	Gruppo CI	Gruppo CIIa	Gruppo CIIb	Gruppo III
-----------------------------	-----------	-------------	-------------	------------

I pavimenti dovranno essere in grado di resistere alle sollecitazioni statiche e/o dinamiche previste e/o richieste in progetto.

I materiali dovranno essere classificati come di "prima scelta" in base alle tolleranze dimensionali e di forma ed all'aspetto dei singoli elementi.

#### **A) Grès fine porcellanato**

Impasto fine di argilla pregiata con aggiunta di feldspati e caolini sottoposto a pressatura atomizzata (450 kg/cm<sup>2</sup>) e cottura a 1250 °C

##### Principali caratteristiche:

- percentuale di assorbimento d'acqua  $\delta$  0,05% (EN 99)
- resistenza agli sbalzi di temperatura (EN 104)
- resistenza dei colori alla luce ed ai raggi UV (DIN 51094)
- resistenza alla flessione  $\epsilon$  50 N/mm<sup>2</sup>
- durezza SCALA MOHS > 8° grado (DIN 18166-EN 101) scala MOHS
- dilatazione termica lineare  $6,5 \times 10^{-6}/K$  (EN 103)
- resistenza agli acidi (EN 106)
- antigelivo (EN 202)
- resistenza all'abrasione profonda – perdita di volume  $\delta$  130 mm<sup>3</sup> (EN 102)
- ininfiammabile
- carico di rottura  
(per formati quadrati)
 

spess. 8,6 mm >	2000 N
spess. 12 mm >	4000 N
spess. 14 mm >	6000 N

#### **B) Grès estruso**

Impasto di argilla, quarzi e feldspati sottoposti a processo di estrusione e a cottura lenta a circa 1200°C.

##### Principali caratteristiche:

- percentuale di assorbimento d'acqua max 6%
- resistenza ai calori sulla luce ed ai raggi UV DIN 51094
- resistenza alla flessione 20 N/mm<sup>2</sup>



	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

A lavoro ultimato, le piastrelle dovranno essere convenientemente pulite con ricci leggeri da imballaggio immersi nell'acqua od altri materiali che l'Appaltatore riterrà opportuno adoperare.

I rivestimenti dovranno essere perfettamente verticali, e, pertanto, si dovrà procedere alla loro posa in opera con il continuo controllo del fuori piombo.

### **3.2 Sigillature e stucature**

Per le stucature si impiegherà un impasto molto fluido di cemento bianco, oppure colorato con idonei pigmenti, miscelato con sabbia molto fine nelle proporzioni: 2 parti di cemento ed 1 di sabbia.

## **4. Criteri di accettazione delle opere**

### **4.1 Difetti**

Lo strato di finitura superficiale dovrà mantenere nel tempo le medesime qualità di resistenza, planarità, omogeneità ed uniformità di colorazione.

Non dovrà presentare carie, peli, cavillature, nè fenomeni di rigonfiamento e/o distacco dal supporto sottostante.

### **4.2 Tolleranze**

Non saranno ammesse ondulazioni nella planarità del rivestimento che sarà controllata con un regolo rigorosamente rettilineo che dovrà risultare combaciante con il rivestimento in qualunque posizione orizzontale, verticale, diagonale.

Non saranno ammesse variazioni di tonalità nei colori percepibili a occhio nudo.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

<b>ED.U</b>	<b>1.15 CONTROSOFFITTI</b>
<p><b>1. Qualità dei materiali</b></p> <p><b>1.1 Qualità e provenienza dei materiali</b></p> <p>I materiali dovranno pervenire in cantiere nei loro imballaggi originali chiusi e recanti chiare indicazioni circa la Ditta produttrice, il nome commerciale, la qualità, le dimensioni, il colore, la classe di reazione al fuoco e quant'altro necessario alla univoca identificazione del prodotto.</p> <p>Tutti i materiali per controsoffitti dovranno essere certificati in "classe 1" di reazione al fuoco ai sensi del D.M. 26 Giugno 1984 "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi", a meno di diverse prescrizioni riportate sugli elaborati di progetto.</p> <p>L'Appaltatore dovrà eseguire la progettazione costruttiva delle opere da realizzare ed ottenere l'approvazione della Direzione Lavori. Dovrà altresì predisporre a sua cura e spese la campionatura di ogni singola tipologia di controsoffittatura da realizzare.</p> <p>Le campionature saranno accompagnate dalla documentazione comprovante la rispondenza dei materiali ai disegni costruttivi di progetto ed alle specifiche tecniche, da schede tecniche del Produttore e dalle raccomandazioni di quest'ultimo in merito agli idonei sistemi di montaggio. I materiali dovranno essere conservati nei loro imballaggi originali fino al momento della messa in opera.</p> <p>I materiali dovranno essere immagazzinati in luogo idoneo, coperto, perfettamente asciutto e senza eccessive escursioni termiche, sollevati dal suolo e comunque sempre secondo le raccomandazioni del produttore. I materiali saranno accettati solo se esenti da qualsiasi difetto, ivi compresi i danni causati dal trasporto o dalla movimentazione in cantiere.</p> <p><b>1.2 Modalità di esecuzione delle opere</b></p> <p>Prima dell'esecuzione dei controsoffitti si dovranno presentare alla Direzione Lavori campionature e disegni costruttivi.</p> <p>Prima del montaggio della pendinatura si dovranno verificare la posizione e gli ingombri dell'impiantistica che potrebbe interferire con il controsoffitto, non soltanto mediante rilievo delle parti già montate, ma anche mediante accurato esame degli elaborati progettuali relativi agli impianti.</p>	

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Il controsoffitto dovrà risultare del tutto indipendente dall'impiantistica, intendendosi che la pendenza del controsoffitto dovrà essere separata da quella degli impianti.

Dovrà quindi essere possibile smontare corpi illuminanti, anemostati e quant'altro interferente con il controsoffitto con l'eventuale rimozione di pannelli, ma senza smontaggio o rinforzi di pendinature.

Solo per scavalco di impianti sarà consentito l'uso di bilancini comuni a controsoffitto e impiantistica; le pendinature dovranno comunque restare indipendenti.

I controsoffiti dovranno essere completati con tutte le forature e i pezzi speciali necessari per l'inserimento di corpi illuminanti, bocchette, anemostati ed apparecchi in genere; in particolare dovranno essere forniti in opera gli elementi di chiusura dei giochi fra i fori nel controsoffitto e l'impiantistica.

Dovranno inoltre essere previsti tutti i profili metallici e/o in legno necessari per completamento dei controsoffiti al perimetro, in corrispondenza di salti di quota, velette, ecc..

Detti elementi di chiusura saranno realizzati con gli stessi materiali dei pannelli o dei profili perimetrali.

Si dovrà provvedere alla messa a terra di tutte le parti metalliche assicurando inoltre la perfetta continuità elettrica di tutti gli elementi, se necessario anche realizzando opportuni cavallotti.

Si dovrà evitare il contatto fra materiali diversi ove ciò potesse causare fenomeni di corrosione elettrostatica; se impossibile si dovranno interporre strisce di materiale isolante.

A posa ultimata i controsoffiti dovranno risultare perfettamente piani, con profili e bordi allineati, privi di sbavature, graffiature, ondulazioni o altri difetti.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

<b>ED.U.13</b>	<b>1.16 CONTROSOFFITTI IN PANNELLI DI CARTONGESSO</b>
----------------	---

### 1. Normativa di riferimento

Il materiale sarà conforme alle norme:

- UNI 8376:1982 Leganti a base di solfati di calcio - Definizione e classificazione (UNI FA 170/85)
- UNI 8377:1982 Leganti a base di solfato di calcio per l'edilizia, gessi per intonaco, scagliola - Prove fisiche, meccaniche e chimiche
- UNI 5371:1984 Pietra da gesso per la fabbricazione di leganti - Classificazione e prove
- UNI 10718:1999 Lastre di gesso rivestito - Definizioni, requisiti, metodi di prova.
- UNI EN 13964:2005 Controsoffitti - Requisiti e metodi di prova UNI EN 14246:2006 Elementi di gesso per controsoffitti - Definizioni, requisiti e metodi di prova

### 2. Qualità dei materiali

I gessi dovranno essere di prima qualità, di recente cottura, perfettamente asciutti, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio 0,8 (UNI 2332-1:1979 Vagli di controllo. Stacci di controllo e relativi fondi e coperchi. Dimensioni e tolleranze), scevri da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea.

I gessi dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- gesso comune: massima durezza con 60% di acqua in volume; resistenza alla trazione dopo tre giorni 15 kg/cm<sup>2</sup>
- gesso da stucco: massima durezza 60% di acqua in volume; resistenza alla trazione dopo tre giorni 20 kg/cm<sup>2</sup>; alla compressione dopo tre giorni 40 kg/cm<sup>2</sup>
- gesso scagliola: dovrà corrispondere per caratteristiche fisiche (granulometria, resistenza a trazione, flessione e compressione), chimiche (tenore di solfato di calcio, tenore di sostanze estranee) alle prescrizioni di cui alle norme UNI 8376 e UNI 8377. Il gesso dovrà essere introdotto in cantiere confezionato in sacchi integri di carta o materia plastica, di caratteristiche tali da non alterarne la qualità, sui quali dovrà essere indicato il nominativo della Ditta produttrice e la qualità del gesso contenuto.

#### 2.1 Caratteristiche costruttive

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Le lastre di gesso saranno rivestite con cartoni speciali e, ove richiesto negli elaborati di progetto, saranno del tipo con caratteristiche idrorepellenti a basso tasso igroscopico, adatte per bagni, cucine e zone umide, e/o di classe di reazione al fuoco 1, e/o, avranno caratteristiche di resistenza al fuoco REI 120 (in tal caso il sistema controsoffitto sarà provvisto di idonea certificazione).

Lo spessore delle lastre (che comunque non sarà inferiore a 12,5 mm) sarà quello indicato sugli elaborati di progetto.

I bordi delle lastre saranno rastremati per facilitare le successive rasature del giunto.

### **3. Criteri di esecuzione delle opere**

I profili della struttura portante saranno in acciaio zincato con zincatura non inferiore al grado S 275 e con spessore non inferiore a 6/10 mm, sostenuti da appositi pendini in acciaio zincato e profili in lamiera di acciaio come puntoni, regolabili a molla fissati con appositi tasselli ad espansione meccanica alla sovrastante struttura di sostegno.

Le lastre (sempre accoppiate) saranno ancorate tramite fissaggio a profili sospesi e perimetrali per mezzo di viti autofilettanti distanziate di 200 mm.

I giunti fra i pannelli ed in corrispondenza delle pareti che delimitano il controsoffitto dovranno essere sigillati con stucco di finitura su stucco di fugatura previa applicazione di nastro di armatura in carta microforata.

Ove necessario e su indicazione degli impiantisti devono essere ricavate opportune botole di ispezione degli impianti.

### **4. Criteri di accettazione delle opere**

A soffitto montato non si dovranno riscontrare dislivelli maggiori di  $\pm 2$  mm su 2,00 m di luce misurata in qualsiasi punto della superficie a vista.

In ogni caso rispetto alla quota nominale saranno accettati in ogni punto tolleranze non superiori a  $\pm 7$  mm.

Nel montaggio a giunti rasati il controsoffitto dovrà apparire del tutto monolitico.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

<b>ED.F.01</b>	<b>MURATURE (TAVOLATI) IN LATERIZIO</b>
<p><b>1. Normativa di riferimento</b></p> <p>I materiali e gli impasti usati, il metodo di fabbricazione dei blocchi e la loro stagionatura, dovranno corrispondere a tutte le prescrizioni delle leggi e delle norme di unificazione vigenti, esistenti in materia al momento della realizzazione delle opere.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- UNI 10355:1994 Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo</li> <li>- UNI 11128:2004 Prodotti da costruzione di laterizio -Tavelloni, tavelle e tavelline - Terminologia, requisiti e metodi di prova</li> <li>- UNI EN 771-1:2005 Specifica per elementi per muratura - Parte 1: Elementi per muratura di laterizio</li> <li>- UNI EN 1996-2:2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 2: Considerazioni progettuali,selezione dei materiali ed esecuzione delle murature</li> </ul>	
<p><b>2. Qualità dei materiali</b></p> <p><b>2.1 Laterizi</b></p> <p>Per l'esecuzione dei tipi di murature in laterizio previste, dovranno essere impiegati, salvo venga diversamente disposto dalla Direzione Lavori:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mattoni portanti a fori verticali da cm 17/18x19x30</li> <li>- mattoni forati da cm 8/12x12x24</li> <li>- tavelle spessore cm 3/4,5 (UNI 11128:2004)</li> </ul> <p>Dovranno essere impiegati materiali di buona cottura e di sagoma regolare, privi di fessurazioni e di intrusioni, integri da rotture, anche intervenute in cantiere durante le operazioni di scarico e trasporto.</p> <p>Dovranno inoltre essere scevri da sostanze che diano luogo in seguito a fenomeni di efflorescenza e di disgregazione e non sfaldarsi, screpolarsi o sfiorire all'azione degli agenti atmosferici.</p> <p>Inoltre dovranno rispondere ai requisiti richiesti dalle prove di resistenza alla compressione, al gelo, all'imbibizione e all'efflorescenza</p> <p><u>Mattoni portanti a fori verticali</u></p> <p>Carico di rottura a compressione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- blocco isolato &gt; 150 kg/cmq</li> </ul>	

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

- murature > 40 kg/cm<sup>2</sup>

Mattoni forati

Carico di rottura a compressione > 15 kg/cm<sup>2</sup>

Potere di imbibizione: < 15% di acqua assorbita

Termoblocchi in Poroton con esclusivo uso di tamponamento

Impiegati esclusivamente per realizzare murature di tamponamento senza alcuna funzione statica.

peso specifico apparente del blocco di circa 800 kg/m<sup>3</sup>;

peso specifico dell'impasto cotto di circa 1450 kg/m<sup>3</sup>;

percentuale di foratura compresa δ 45%.

**2.2 Malte**

Per la composizione delle malte da usarsi per il confezionamento delle murature dovranno essere impiegate sabbie silicee di fiume prive di materie terrose, organiche o da sali minerali che possano provocare successivi fenomeni negativi. Il cemento da impiegare dovrà essere esclusivamente a lenta presa; le calce preparate anzitempo in apposito bacino in cantiere, anche quando si usino calce idrate in polvere; gli agglomerati cementizi dovranno rispondere alle norme vigenti, in particolare:

- alle norme per l'accettazione dei leganti idraulici di cui al R.D. n. 2230-2231 del 16 novembre 1939 con le modifiche di cui alle legge n. 595 del 26 maggio 1965 ai successivi D.M. del 3 giugno 1968 e al D.M. del 31.8.1972: "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova sugli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche".

Le proporzioni di impasto dovranno essere le seguenti:

per le malte di cemento:

- sabbia mc 1,00
- cemento kg 400

per le malte di calce spenta:

- sabbia mc 0,90
- calce spenta mc 0,36

La preparazione delle malte dovrà essere limitata alla quantità necessaria per l'immediato impiego, tenuto conto delle condizioni ambientali.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

I residui d'impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego, non dovranno assolutamente essere riutilizzati.

Le malte usate per la legatura di paramenti esterni saranno confezionate con l'aggiunta di additivo impermeabilizzante

### **3. Criteri di esecuzione delle opere**

#### **3.1 Premessa**

L'Appaltatore avrà l'obbligo di tracciare, a sua cura e spese, le murature, segnando con precisione tutte le aperture, sfondi, passaggi di tubazioni e simili, l'Appaltatore resta il solo responsabile di ogni errore, per cui sarà tenuto alla demolizione e ricostruzione delle parti di muratura costruite in difformità dal giusto tracciamento, nonché alla ricostruzione di quanto connesso con le predette parti di muratura e dovuto demolire.

Qualora gli impianti, od anche solo parte di essi, fossero scorporati dall'appalto, l'Appaltatore dovrà richiedere tempestivamente per iscritto al Direttore dei Lavori l'ubicazione e le dimensioni dei fori, sfondi, ecc.

I materiali dovranno essere depositati su un soppalco isolante, sarà vietato accatastarli sull'erba, sul terreno umifero, acquitrinoso o di riporto, in prossimità di detriti organici o di prodotti chimici.

Se destinati a rimanere a lungo in cantiere dovranno essere convenientemente protetti coprendoli con teli impermeabili.

Le murature in cui si trovassero, anche in minima parte, materiali scadenti o deperiti, saranno rifiutate e l'Appaltatore dovrà demolirle e ricostruirle a sue spese, rimanendo obbligato al risarcimento degli eventuali danni.

I muri dovranno di norma essere elevati uniformemente e contemporaneamente, per spianate di altezza non maggiore di 40 cm nella loro intera estensione; dovrà essere curata la perfetta esecuzione di spigoli, delle voltine, piattabande, ecc. Le aperture previste dovranno essere complete di falsi stipiti per la posa dei serramenti.

Nessuna opera muraria potrà essere in generale ricoperta da intonaco senza autorizzazione della Direzione Lavori.

#### **3.2 Murature in mattoni pieni e forati**

Per tutte le murature da eseguire con laterizi si dovrà curare al massimo la regolarità dei corsi, riducendo l'altezza dei giunti a valori compresi fra i 5 e i 10 mm; dai giunti stessi dovrà essere eliminata la malta rifluente; è da evitare assolutamente la rabbocatura degli stessi. I laterizi prima dell'impiego dovranno essere abbondantemente bagnati. La muratura dovrà essere elevata

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

uniformemente e contemporaneamente per corsi orizzontali, curandone la verticalità con opportune piombature.

Si dovrà aver cura, prima di sovraccaricare i vari strati di muratura, di lasciare riposare le murature eseguite fino a che le malte non abbiano assunto una sufficiente consistenza. I mattoni dovranno essere collocati in opera in modo da avere i giunti alternati nei corsi successivi.

Salvo ove si presentino particolari difficoltà esecutive, tutte le murature che si intersecano dovranno essere eseguite contemporaneamente oppure saranno predisposte le immorsature, almeno ogni 2 corsi per tutta l'altezza della intersezione. Dovranno inoltre essere inseriti in corso d'opera e non in un secondo tempo piattabande o travetti in forati armati necessari al sostegno dei voltini in corrispondenza delle aperture.

Nel corso della costruzione delle murature, dovranno essere lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne, fori, ecc. per il passaggio delle tubazioni e condotte di qualsiasi genere (scarichi, fognature, ecc.).

Per le varie incassature, chiusure di canne velette, ecc. potranno essere usate tavelle forate spessore cm 4,5.

I muri esposti a Sud e Sud-Ovest, durante i mesi estivi dovranno essere protetti o riparati dal sole.

I muri non potranno essere intonacati se prima non si sarà ottenuta l'autorizzazione del Direttore dei Lavori.

Le pareti divisorie fra i vari locali saranno realizzate con laterizi multifori dello spessore di cm. 8; in alternativa le pareti divisorie potranno essere realizzate con laterizi multifori dello spessore di cm 12; ai fini della posa delle staffe atte a sostenere apparecchi sanitari sospesi, la D.L. potrà richiedere l'esecuzione di una parte di muratura ad una testa in mattoni doppi, per un'altezza adeguata alle dimensioni della staffa, il cui maggior costo si intende compensato nel prezzo delle tramezze.

La D.L. si riserva di indicare l'uso del tipo di malta, cementizia o di calce, in relazione alle condizioni statiche della parete.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

#### **4. Criteri di accettazione delle opere**

##### **4.1 Criteri di accettazione**

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se rispondenti a quanto prescritto al punto relativo ai materiali da utilizzare e al punto relativo alle modalità di esecuzione.

Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere eseguite a quanto richiesto nei disegni di progetto, sia per quanto riguarda le sagome, sia per l'esattezza delle misure richieste. Si dovrà accertare inoltre che non siano intervenuti cedimenti, deformazioni o fessurazioni, presenza di macchie o variazioni di colore nelle murature con faccia a vista, screpolatura dei giunti o altri difetti emersi dopo l'esecuzione dei lavori.

##### **4.2 Tolleranze**

- mm 5 al metro lineare, non cumulabili per murature in blocchi (in verticale ed orizzontale);
- mm 6 al metro lineare, non cumulabili per murature in laterizio (in verticale ed in orizzontale).

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

<b>ED.M</b>	<b>1.17 PARETI, CONTROPARETI, SETTI ACUSTICI IN CARTONGESSO</b>
-------------	---

### **1. Normativa di riferimento**

I materiali e gli impasti usati, il metodo di fabbricazione delle lastre e la loro stagionatura dovranno corrispondere a tutte le prescrizioni delle leggi e delle norme di unificazione vigenti, esistenti in materia, oltre che alle norme e prescrizioni di seguito richiamate.

Le pareti, le contropareti ed i setti acustici in cartongesso devono essere dimensionati conformemente alle norme di sicurezza per quanto riguarda i carichi statici, secondo il D.M.LL.PP. 16/01/1996 "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".

Le pareti, le contropareti ed i setti acustici in cartongesso devono essere conformi alle norme di sicurezza delle Direttive Comuni per l'Agreement tecnico dei tramezzi leggeri (Fasc. CSTB 1215 edito dall'ICITE).

La posa in opera delle pareti e contropareti in cartongesso deve essere conforme alla norma UNI 9154-1 Edilizia. Partizioni e rivestimenti interni.

Guida per l'esecuzione mediante lastre di gesso rivestito su orditura metallica.

- UNI 10718:1999 Lastre di gesso rivestito - Definizioni, requisiti, metodi di prova

### **2. Qualità dei materiali**

#### **2.1 Lastre in cartongesso**

Le lastre, che dovranno provenire da produttori di primaria importanza, saranno costituite da un'anima in gesso additivato, armato su entrambe le facce da cartone ad alta resistenza meccanica.

Saranno impiegate lastre in cartongesso scelte tra quelle elencate nel seguito, secondo le specificazioni riportate sugli elaborati di progetto.

1. Tipo normale in gesso rivestito con cartoni speciali.
2. Tipo con caratteristiche idrorepellenti adatte per zone umide.
3. Tipo resistente al fuoco, omologato in classe 0 secondo D.M. del 26.06.84, se non diversamente specificato e costituito da gesso pregiato eventualmente rinforzato con fibre di vetro od additivato con vermiculite.

Le lastre, se non diversamente specificato, avranno spessori di 12,5 mm.

#### **2.2 Lastre idrorepellenti**

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Le lastre idrorepellenti saranno impregnate con additivi che riducono l'assorbimento d'acqua. Le superfici saranno trattate con fungicida contro l'attacco di funghi e muffe.

Le lastre dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- resistenza termica  $R_u \geq 0,04 \text{ m}^2\text{°C/W}$
- resistenza alla diffusione del vapore acqueo  $\leq 1 \text{ m}^2 \text{ h mm Hg/g}$
- coefficiente di dilatazione  $0,013-0,018 \text{ mm/m } ^\circ\text{C}$

Le lastre dovranno garantire le seguenti prestazioni:

- flessione in atmosfera umida  
La deformazione di una lastra, sotto l'effetto del peso proprio, dopo 48 ore in ambiente a  $32^\circ\text{C} \pm 1,7$  e  $90\% \pm 3$  di umidità relativa sarà inferiore a 3,2 mm per un interasse di 584 mm tra gli appoggi;
- assorbimento in acqua  
Dopo 2 ore di immersione totale l'assorbimento in acqua sarà inferiore al 10% del peso proprio a secco.

### **2.3 Lastre resistenti al fuoco**

Le lastre resistenti al fuoco saranno composte di gesso rinforzato con fibra di vetro.

Dovranno avere un comportamento di reazione al fuoco di classe 0 ai sensi del D.M. 26.06.1984, certificato con idonea documentazione.

In caso di incendio dovranno mantenere le proprietà meccaniche senza sviluppare fumi e/o gas tossici, per il tempo (REI) indicato sugli elaborati di progetto.

### **2.4 Tolleranze**

Sulle dimensioni nominali saranno accettate le seguenti tolleranze:

- spessore:  $\pm 0,4 \text{ mm}$
- larghezza e lunghezza  $+ 0 / - 5 \text{ mm}$

### **2.5 Struttura metallica**

La struttura portante è costituita da profili in acciaio zincato di spessore non inferiore a 0,6 mm:

- guide ad U a pavimento e soffitto per i tramezzi;
- montanti in profilati nervati a C per tramezzi;
- protezione con nastro monoadesivo in polietilene espanso a cellule chiuse;
- opportuni profili per definizioni luci porte e/o visive;
- pezzi speciali e profili per sostegno sanitari, radiatori, arredi appesi,...

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

- correnti ad omega aperti o chiusi o profili a C per controsoffitti e rivestimenti;
- angolari per rivestimenti;
- viti autofilettanti testa a croce.

Ove richiesto saranno utilizzati profili a sagoma speciale con costolature sulle ali in grado di migliorare le prestazioni acustiche della parete.

L'interasse dei profili montanti è di non più di mm 600; i profili montanti sono dotati di fori asolati per consentire il passaggio degli eventuali impianti da integrare.

Se necessario si può prevedere una sovrapposizione dei profili montanti verticali a C. La lunghezza della sovrapposizione non deve essere inferiore a 10 volte la sezione maggiore. I profili devono essere solidarizzati con viti.

In base al D.M.LL.PP. 16/01/1996 "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" le pareti dovranno essere verificate per sovraccarichi orizzontali lineari a quota 120 cm classificati generalmente in Categoria 2 pari a 1.00 kN/m (Ambienti suscettibili di affollamento), ed in Categoria 3 pari a 1.50 kN/m (Ambienti suscettibili di grande affollamento).

## **2.6 Isolante termico in lana di roccia**

Le pareti, le contropareti ed i setti acustici verranno generalmente integrati con uno strato isolante realizzato mediante la posa sfalsata di due pannelli isolanti in lana di roccia di densità non inferiore a 40 kg/mc. Lo spessore dei pannelli è definito in funzione della tipologia di parete, controparte o setto acustico, ma mai inferiore a 40mm.

## **2.7 Lastre in piombo**

Ove richiesto sarà inserita nella parete opportuna lastra in piombo di spessore 2 mm o 3 mm conforme alla norma UNI 3165, con titolo 99,9% minimo, prodotta secondo la norma UNI 6450-69.

La posa dovrà comprendere la perfetta esecuzione dei giunti, eventualmente con sovrapposizione delle lastre al fine di garantire la perfetta tenuta alle radiazioni. Si dovranno, ove necessario, impiegare profili in acciaio zincato di spessore maggiorato rispetto allo standard, così come la minuteria dovrà essere adeguata, eventualmente non standard se necessario.

La lastra deve penetrare nello spessore dei massetti fino a raggiungere l'estradosso dei solai.

Tutte le forometrie impiantistiche dovranno essere sigillate anti-rx.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

### 3. Criteri di esecuzione delle opere

#### 3.1 Modalità di montaggio su struttura metallica

Il montaggio delle lastre su struttura metallica zincata sarà eseguito in base alle prescrizioni dell'Appaltatore e sarà conforme alla norma UNI 9154-1 indicata nel paragrafo 1 Normativa di riferimento.

Si può indicare, sinteticamente, la seguente sequenza di operazioni:

- tracciare a pavimento ed a soffitto la posizione delle pareti con filo a piombo e bolla magnetica ed applicare guarnizioni in materiale anelastico isolante sui profili metallici perimetrali (sia ad U che a C) fissandoli con tasselli, viti, chiodi a sparo;
- controllare il piombo, l'allineamento ed il buon adattamento della guarnizione; se l'applicazione della guida a pavimento è su solaio grezzo (pavimentazione da eseguire) oppure a perimetro di locali destinati a bagni e cucine, inserire sotto la guida una protezione di feltro bitumato o pellicola di polietilene in modo da rivestire la guida stessa e la base delle lastre, nell'eventualità di infiltrazioni d'acqua;
- inserire i profili a C (predisposti della lunghezza di circa 1 cm inferiore alla distanza tra la base delle guide ad U), tutti orientati nello stesso senso, posizionando prima quelli attigui a telai di porte o situati alla intersezione di altre pareti (a T o a L) e vincolandoli alle guide con viti, in corrispondenza degli interessi prestabiliti;
- posare le lastre (di altezza pari a quella dell'ambiente meno 1 cm dal suolo) con la congiunzione tra lastra e lastra in mezzzeria del montante; i giunti di una faccia del tramezzo vanno sfalsati rispetto a quelli dell'altra e, nel caso di tramezzi a doppia lastra per lato, i giunti del secondo strato vanno sfalsati rispetto a quelli del primo;
- fissare le lastre con viti a distanza non inferiore a cm 1 dai bordi longitudinali e cm 1,5 dai bordi trasversali; l'interasse tra le viti sarà di circa cm 30 con una lastra per ciascun lato del telaio; con due lastre per lato, le prime si fisseranno con viti ad interasse di circa cm 120 sui montanti e di circa cm 60 sulle guide, le seconde, in vista, con viti ad interasse di circa cm 30;
- inserire il primo strato di pannelli isolanti in lana di roccia, il secondo strato di pannelli in lana di roccia verrà posato sfalsato rispetto al primo;
- eseguire la stuccatura dei giunti spalmando con spatola lo stucco di fugatura sui bordi assottigliati delle lastre, in corrispondenza della loro congiunzione; sullo stucco ancora fresco, a cavallo della congiunzione, applicare il nastro d'armatura in carta microforata stendendolo per tutta la lunghezza del giunto, indi ricoprirlo con un nuovo strato di stucco di finitura in modo da riempire l'assottigliamento dei bordi e, allo stesso tempo, mascherare tutte le teste di chiodi o viti;
- a completa asciugatura coprire il giunto con un primo strato di finitura debordando da ciascun lato di almeno cm 5; applicare quindi l'ultimo strato

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

rasante che deve andare oltre il precedente strato per una larghezza totale di circa cm 30;

- infine, ad asciugatura ultimata, scarteggiare le superfici trattate con uno smerigliatore.

### **3.2 Protezione degli spigoli e degli angoli interni**

Tutti gli spigoli e gli angoli interni dovranno essere rinforzati e protetti con apposito nastro d'armatura o banda metallica per tutta la loro lunghezza.

Gli spigoli più esposti dovranno essere inoltre protetti con opportuno paraspigolo metallico.

### **3.3 Giunti con strutture perimetrali e soffittature**

In corrispondenza delle connessioni dei tramezzi e/o rivestimenti con strutture tradizionali adiacenti, oppure con elementi costituiti da controsoffitti di pari od altro materiale, oppure quando la geometria e dimensione del tramezzo raggiunge valori rilevanti (superfici > di 20 m<sup>2</sup>, irregolarità dimensionale della parete per l'interposizione di serramenti od altri elementi discontinui) dovranno essere realizzati distacchi netti e precisi (scuretti) di larghezza pari ad 1/1.5 cm per tutta la lunghezza e di profondità pari a tutto lo spessore degli elementi in accostamento.

Il fondo del giunto (scuretto) dovrà essere opportunamente sigillato in profondità (non a vista) con adeguato materiale elastico.

### **3.4 Resistenza al fuoco delle pareti**

Se richiesto, le pareti in cartongesso dovranno generalmente corrispondere alla classe di resistenza al fuoco richiesta ed in merito il fornitore dovrà presentare il relativo certificato di omologazione.

### **3.5 Isolamento acustico**

Ove indicato le partizioni interne previste in progetto dovranno soddisfare i requisiti di cui al D.P.C.M. 05.12.1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici", in attuazione dell'art. 3, primo comma, lettera e), della legge 26-10-1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".

L'isolamento acustico da garantire è maggiore o uguale a 45 dB.

### **3.6 Prestazioni idrorepellenti**

Per la costruzione di tramezzi in ambienti normalmente umidi dovranno essere usate lastre con anima e le due facce di rivestimento idrofughe come specificato al punto 2.2.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Tali lastre dovranno essere corredate di opportune certificazioni atte a dimostrare il loro corretto impiego nelle condizioni previsti in progetto.

### **3.7 Velezze/Setti acustici**

In corrispondenza di setti di quota nel controsoffitto, di raccordi con i lucernari, ecc. saranno realizzate delle velezze/setti acustici in cartongesso su sottostruttura metallica.

Le lastre dovranno essere perfettamente complanari ed allineate, a giunti accostati, sigillate in corrispondenza delle congiunzioni con l'interposizione di una banda armata, protette su tutti gli angoli da paraspigoli, rasate a gesso, dotate all'intradosso di profili atti a contrastare la spinta delle pareti mobili.

Le velezze a vista dovranno essere scurettate e sigillate in corrispondenza dell'intersezione con strutture in c.a. a vista, nonché provviste di giunti sigillati e mascherati da coprifili in lamiera di alluminio preverniciato in corrispondenza dei giunti strutturali.

In corrispondenza delle pareti divisorie lo spazio restante fra il controsoffitto ed il soprastante solaio dovrà essere occluso con pannellature in gesso, con funzione di setto acustico.

Le velezze disposte lungo il perimetro dei locali realizzati con pareti mobili dovranno assolvere alla funzione di setto acustico.

La perdita di trasmissione sonora dei setti acustici montati deve essere tale da consentire, unitamente alla parte sottostante (parete mobile o altra parete), il raggiungimento dei requisiti minimi previsti dal D.P.C.M. 05

Dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".

Se non diversamente specificato i setti acustici devono avere un coefficiente d'assorbimento acustico  $R'w \geq 50$  dB.

## **4. Criteri di accettazione delle opere**

Le opere saranno accettate se realizzate a perfetta regola d'arte, con i materiali di cui al punto 2.

Le opere saranno accettate se presenteranno le caratteristiche sotto indicate:

- aspetto della superficie: lo stato della superficie delle lastre dovrà essere tale da permettere l'applicazione delle ulteriori finiture senza altre operazioni preparatorie che non quelle della finitura scelta.

In particolare, dopo il trattamento dei giunti, la superficie delle lastre non dovrà presentare nè polvere superficiale nè fori;

- planarità locale: applicando un regolo di 20 cm di lunghezza sulla superficie del trasmesso, in corrispondenza dei giunti non dovranno apparire punti,

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

linee, ecc., rientranti o sporgenti il cui scarto sia maggiore di 1 mm, nè brusche variazioni nell'allineamento della superficie delle lastre;

- planarità generale: applicando un regolo di 200 cm di lunghezza sulla superficie dell'opera finita e muovendolo in tutte le direzioni, non dovranno apparire punti sporgenti o rientranti il cui scarto sia maggiore di 5 mm;
- verticalità: lo scostamento della verticalità, misurato su una altezza di 250 cm, non dovrà superare 5 mm.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

ED.ZA.18 ED.ZA.19.a ED.ZA.19.c ED.ZA.20.a ED.ZA.23.h ED.	<b>1.18 INFISSI IN LEGA LEGGERA</b>
---	-------------------------------------

### 1. Normativa di riferimento

- 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.
- UNI 4529:1990 Ossidazione anodica e verniciatura dell' alluminio e delle leghe di alluminio. Metodo di controllo accelerato della resistenza alla luce degli strati di ossido anodico colorati e di film di vernici utilizzando luce artificiale.
- UNI 7525:1976 Metodi di prova su serramenti esterni - Esecuzione prove funzionali
- UNI EN 12207:2000 Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Classificazione
- UNI EN 12208:2000 Finestre e porte - Tenuta all'acqua - Classificazione
- UNI EN 12210:2000 Finestre e porte - Resistenza al carico del vento - Classificazione
- UNI 8204:1981 Edilizia - Serramenti esterni - Classificazione in base alle prestazioni acustiche
- UNI EN 12519:2005 Finestre e porte pedonali - Terminologia
- UNI 8369/4:1988 Id. - Classificazione e terminologia degli schemi
- UNI 8369/5:1988 Id. - Giunto tra pareti perimetrali verticali ed infissi esterni - Terminologia e simboli per le dimensioni
- UNI 8370:1982 Edilizia - Serramenti esterni - Classificazione dei movimenti di apertura delle ante
- UNI 8975:1987 Serramenti esterni - Dimensioni di coordinazione
- UNI 9158 2.88 Accessori per finestre e porte finestre - Limiti di accettazione per prove meccaniche sull'insieme serramento-accessori
- UNI EN 952 7.00 Ante di porta - Planarità generale e locale - Metodo di misurazione
- UNI EN 951 6.00 Ante di porta - Metodo di misurazione dell'altezza, della larghezza dello spessore e dell'ortogonalità
- UNI EN 1026 6.01 Finestre - Permeabilità all'aria - Metodo di prova
- UNI EN 1294 9.01 Ante di porta - Determinazione del comportamento sotto variazioni di umidità in successivi climi uniformi
- UNI EN 12211 6.01 Finestre e porte - Resistenza al carico del vento - Classificazione
- UNI EN 1027 6.01 Finestre e porte - Tenuta all'acqua - Metodi di prova
- UNI EN 107 3.83 Metodi di prova delle finestre - Prove meccaniche
- UNI 9158 2.88 Accessori per porte e finestre - Limiti di accettazione per prove meccaniche sull'insieme serramento ed accessori (UNI FA 1/94)
- UNI 9122/1 12.89 Guarnizioni per serramenti - Classificazione e collaudo
- UNI 9122/2 5.87 Edilizia - guarnizioni per serramenti - Limiti di accettazione per guarnizioni compatte monoestruse
- UNI 7961 9.87 Porte - criteri di classificazione
- UNI 7962 9.87 Id. - Terminologia e simboleggiatura
- UNI 8200 6.81 Id. - Porte interne - Prova di resistenza agli urti da corpo molle

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

- UNI 8328 12.81 Porte interne con movimento rotatorio su asse verticale laterale - Prova di resistenza al calore per irraggiamento
- UNI 8861 9.87 Porte - Dimensioni di coordinazione
- UNI 8894 9.87 Id. - Analisi dei requisiti
- UNI EN 950 7.00 ante di porta - Determinazione della resistenza all'urto con corpo duro
- UNI EN 947 7.00 Porte incernierate o imperniate - determinazione della resistenza al carico verticale
- UNI EN 948 7.00 Porte incernierate o imperniate - Determinazione della resistenza a torsione statica
- UNI EN 949 6.00 Finestre e facciate continue, porte e chiusure oscuranti - Determinazione della resistenza delle porte all'urto.
- UNI ISO 8269 9.87 Porte - Prova di carico statico (effrazione)
- UNI ISO 8274 9.87 Id. - Determinazione della forza di chiusura
- UNI ISO 8275 9.87 Id. - Prova di carico verticale
- UNI EN 1125:2002 Accessori per serramenti - Dispositivi antipanico per uscite di sicurezza azionati mediante una barra orizzontale - Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 179:2002 Accessori per serramenti - Dispositivi per uscite di emergenza azionati mediante maniglia a leva o piastra a spinta - Requisiti e metodi di prova

## **2. Qualità dei materiali**

### **2.1 Generalità**

I materiali impiegati dovranno avere le caratteristiche specificate nei successivi punti.

Il Committente si riserva la facoltà di eseguire o di far eseguire le prove per verificare che le caratteristiche dei materiali impiegati rispondano alle norme richiamate dalla presente specifica.

L'onere di tali prove sarà a carico dell'Appaltatore.

### **2.2 Alluminio e sue leghe**

#### **2.2.1 Generalità**

L'alluminio e le sue leghe, impiegati sottoforma di estrusi, lamiere o pezzi fusi per la costruzione delle facciate metalliche, dovranno essere conformi alla norma UNI 3952-66 "Serramenti di alluminio per edilizia - Norme per la scelta, l'impiego ed il collaudo dei materiali".

La composizione chimica e la resistenza meccanica dovranno corrispondere a quanto prescritto dalla norma UNI del materiale scelto. (Per la corrispondenza tra la designazione convenzionale UNI e la designazione numerica internazionale fare riferimento alla UNI-FAGO). In ogni caso, la lega scelta e lo stato di fornitura saranno tali da garantire la resistenza meccanica prevista nei calcoli di stabilità

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO</b> <b>ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

della facciata. Gli elementi di alluminio e sue leghe esposti alla vista saranno normalmente trattati con anodizzazione o verniciatura, secondo quanto specificato successivamente.

### **2.2.2 Profili estrusi**

Per le applicazioni che richiedono l'impiego dei profilati estrusi, si userà preferibilmente la lega primaria alluminio-magnesio-silicio 6060 conforme alle UNI EN 573-3 con le tolleranze previste della Norma EN 12020.

Potranno essere accettate anche altre leghe di alluminio da lavorazione plastica purché possiedano le medesime proprietà della lega 6060.

Nel caso che venga chiesto il trattamento di ossidazione anodica, la lega sarà di tipo 0A.

### **2.2.3 Lamiera**

Per gli elementi in lamiera realizzati con pressopiegatrice, rullati o stampati, saranno impiegati materiali conformi alle Norme UNI EN 573-3, UNI EN 485-2, UNI EN 754-2.

In particolare sarà utilizzata preferibilmente la lega primaria alluminio-silicio-magnesio P-Al Si 0,4 Mg (6060).

La lega sarà di tipo 0A nel caso che venga richiesto il trattamento di ossidazione anodica.

### **2.2.4 Viti ed altri elementi di unione**

Verranno impiegati i seguenti acciai INOX:

- a) per i tipi di viti od elementi di unione (fasteners) particolarmente esposti: UNI X 5 Cr Ni 1810 – X 8 Cr Ni 1812 – X 5 Cr Ni Mo 1712 tipi AISI 304, 305, 316 rispettivamente;
- b) per tutti gli altri tipi di viti od elementi di unione (fasteners): UNI x 12 Cr 13 – X 8 Cr 17 tipi: AISI 410, 430 (o similari approvati).

### **2.3 Sigillanti elastici**

Ove il materiale non sia espressamente indicato nei disegni, potranno essere impiegati sigillanti di tipo polisulfurico, di tipo siliconico, di tipo poliuretano o di altra composizione di cui si abbia adeguata esperienza, nel rispetto delle prescrizioni del fabbricante.

In mancanza di normativa italiana, le caratteristiche dei prodotti impiegati dovranno corrispondere a riconosciute norme internazionali, ad esempio le Federal Specification Americane:

TT-S-00227E per i tipi bicomponenti

TT-S-00230C per i tipi monocomponenti

TT-S-001543 per i tipi siliconici

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

## **2.4 Guarnizioni**

### **2.4.1 Guarnizioni compatte estruse**

La scelta del materiale (elastomero o plastomero), ove non indicata nei disegni allegati, è responsabilità dell'Appaltatore, che giustificherà la sua scelta in base alle caratteristiche del giunto, alle temperature di esercizio ed alla durabilità prevista.

Come materiali elastomerici si intendono ad esempio le gomme sintetiche quale policloroprene (neoprene), EPDM – etilene propilene (dutral), poliisobutilene ed altri elastomeri di provata rispondenza per usi in edilizia.

Come materiali plastomerici si intendono ad esempio i PVC resi flessibili ed elastici mediante l'incorporo di plastificanti e, più in generale, mescole di materiali che non richiedono il processo di vulcanizzazione in estrusione.

I materiali impiegati per i tipi monoestrusi dovranno rispondere alla norma sperimentale UNI/EDL 111.2 (85) "Guarnizione per serramenti-limiti di accettazione per guarnizioni compatte monoestruse", ove non siano richieste guarnizioni di durezza Shore superiore a 70.

Per impiego sulla superficie esterna della facciata saranno esclusivamente impiegate guarnizioni rispondenti al prospetto 1° di detta norma.

Per i tipi coestrusi, valgono le indicazioni della citata UNI EDL 111.2 ed inoltre:

1. deve essere assicurata la coesione tra i due materiali di durezza diversa: la rottura a strappo della guarnizione non deve avvenire sul piano di contatto;
2. alla prova del ritiro tra le due parti devono comportarsi in modo uguale e quindi non presentare deformazioni.

Potranno anche essere usati prodotti quali ad esempio le gomme elastomeriche che non richiedono vulcanizzazione in estrusione purchè il produttore rilasci garanzia decennale.

Le guarnizioni usate nella facciata dovranno essere le stesse, come sezione e materiali, di quelle usate nelle prove di tenuta all'aria ed all'acqua.

Ove non diversamente specificato, il colore sarà nero.

La sezione della guarnizione avrà sagoma studiata per assicurare la tenuta all'acqua ed all'aria, l'assorbimento delle tolleranze e dei movimenti.

In mancanza di analisi più precise, si adotterà:

- una lunghezza di taglio maggiorata rispetto a quella teorica per tenere conto del ritiro: +1% per elastomeri, +2% per plastomeri;
- una compressione nei giunti a sovrapposizione. Tale compressione, tenuto conto delle tolleranze di spessore dei vetri e dei pannelli, non sarà però tale da danneggiare i componenti (indicativamente non supererà la sollecitazione di 1 kg per centimetro lineare o i 0,5 kg/cm per pannelli sandwich senza telaio) ovvero da superare il limite elastico del materiale della guarnizione stessa.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Quest'ultima condizione andrà verificata in particolare nei giunti delle parti apribili;

- negli angoli dovranno essere adottati accorgimenti per assicurare la continuità della guarnizione;
- nei giunti delle parti apribili le deformazioni e le compressioni a cui sono sottoposte le guarnizioni saranno tali da non generare sollecitazioni che provochino deformazioni permanenti.

#### **2.4.2 Guarnizioni a spazzola**

Gli spazzolini saranno realizzati con fibre al 100% di polipropilene trattate con silicone, resistente ai raggi UV.

Il supporto sarà realizzato con materiale avente elevata stabilità dimensionale pari a max 2%; a 70°C, 1 ora, secondo la norma UNI 8649.

### **2.5 Vetri**

#### **2.5.1 Vetri piani lucidi**

Nelle vetrazioni trasparenti ed incolori sarà impiegato vetro silicato sodocalcico piano, con facce piane, parallele e lustre ottenuto col procedimento "float". Questo prodotto sarà conforme alla norma UNI EN 572-2:2004 "vetro per l'edilizia - Prodotto a base di vetro di silicato sodo-calcico - vetro float".

#### **2.5.2 Vetri isolati uniti al perimetro (vetrocamera)**

I vetrocamera sono vetri isolanti costituiti dall'accoppiamento di due lastre con intercapedine d'aria disidratata ed unite sul perimetro. I vetrocamera risponderanno alle norme UNI EN 1279-1/2/3/4:2004. Le caratteristiche meccaniche e dimensionali delle singole lastre devono corrispondere a quelle prescritte per il tipo di vetro adottato.

#### **2.5.3 Vetri stratificati (accoppiati)**

Sono ottenuti dall'accoppiamento di due o più lastre delle tipologie di cui ai punti precedenti, unite su tutta la superficie mediante interposizione di materiale plastico trasparente. Esse dovranno rispondere alle norme UNI EN ISO 12543-1/2/3/4/5/6:2000

#### **2.5.4 Vetri temprati**

Sono ottenuti da lastre di vetro piano lucido (float) sottoposte a trattamento termico di "tempra" a circa 700 °C per aumentarne le caratteristiche meccaniche e di resistenza allo shock termico. In particolare tutti i vetri indicati in progetto come "temprati" dovranno aver superato il test HST (Heat Soak Test).

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

### **2.5.5 Vetri di sicurezza**

I vetri che, una volta in opera, hanno il lato inferiore posto a meno di 90 cm dal piano di calpestio devono rispondere alla UNI 7697:2007 " Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie", fatto salvo quanto diversamente specificato sugli elaborati grafici.

Con riferimento a tale norma sono da considerare come vetri di sicurezza le lastre temperate, stratificate ed armate (vetri che incorporano una rete metallica o fili metallici) ed i vetri compositi (stratificati o uniti al perimetro) che incorporano i vetri di sicurezza

### **2.5.6 Vetri resistenti al fuoco (REI - REW)**

Sono vetri aventi caratteristiche di resistenza al fuoco così definite:

- R** attitudine della lastra a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco per un determinato periodo di tempo;
- E** attitudine della lastra a non lasciar passare né produrre, se sottoposta all'azione del fuoco su un lato, fiamme, vapori o gas caldi sul lato opposto;
- I** attitudine della lastra a ridurre, entro un dato limite, la trasmissione del calore;
- W** attitudine della lastra a ridurre significativamente l'irraggiamento del calore come indicato nella Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106/CEE recepita in Italia attraverso il DPR n. 246 del 21 aprile 1993 (G.U. n. 170 del 22 luglio 1993).

## **2.7 Materiali isolanti**

### **2.7.1 Materiali fibrosi minerali**

#### Generalità

Nell'impiego degli isolanti andrà accuratamente evitata la condensazione al loro interno del vapor acqueo (una barriera al vapore li separerà dall'ambiente interno) e la possibilità di impregnazione con acque meteoriche comunque entrate nella facciata.

Le densità sotto indicate sono per pannelli non sottoposti a carichi di qualsiasi tipo oltre al loro peso proprio. In caso contrario il produttore della facciata adotterà densità superiori in base a verifiche statiche e prove di laboratorio.

#### Fibre di vetro

Saranno impiegate sotto forma di pannelli resinati aventi densità minima di 30 kg/m<sup>3</sup> con totale assenza di materiale non fibrato.

#### Fibre minerali

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Saranno impiegate sotto forma di pannelli resinati aventi densità minima di 45 kg/m<sup>3</sup> ove il diametro medio delle fibre sia 8-10 micron e di 60 kg/m<sup>3</sup> per diametri superiori.

Le materie prime impiegate saranno tali da ridurre praticamente a zero il contenuto di zolfo libero e di alcali liberi (sono escluse le loppe d'altoforno).

Si richiede inoltre che la presenza di materiale non fibrato (perline) sia contenuto nel valore max del 10%.

### **2.7.2 Resine espanse**

Le resine espanse saranno utilizzate per l'isolamento termico della facciata previa accurata analisi delle condizioni di impiego (ad es. in pannelli con superficie esterna di lamiera di colore scuro o di vetro).

In particolare saranno verificate le temperature limite, la stabilità fisicochimica e quella dimensionale.

Le densità sotto indicate sono quelle minime accettate.

Verranno inoltre rispettate eventuali prescrizioni antincendio, in particolare se il materiale debba o meno essere usato nella sua formulazione "autoestinguente" ove esistente.

Anche per le resine espanse occorre impedire la possibilità di condensazione di vapor acqueo all'interno del pannello e di contatto diretto con le acque meteoriche.

Sarà inoltre evitata l'esposizione diretta o indiretta alla luce solare.

#### Poliuretano espanso

Il poliuretano espanso potrà essere impiegato in lastre o direttamente iniettato nell'interno del pannello.

Nel primo caso avrà una densità minima di 30 kg/m<sup>3</sup> e nel secondo di 35 kg/m<sup>3</sup>. La temperatura maggiore di impiego continuativo potrà raggiungere o 90-100°C.

## **3. Criteri di esecuzione delle opere - Caratteristiche generali**

### **3.1 Falsi telai**

Dovranno essere realizzati in lamiera di acciaio zincata, spessore minimo 15/10 di mm , di dimensioni e sagome adatte al tipo di serramento che verrà montato

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

ed al grado di sicurezza corrispondente, essi potranno essere premurati, oppure tassellati o saldati ad inserti metallici.

I sistemi di ancoraggio saranno realizzati con materiale anticorrosivo e calcolati per resistere agli sforzi generali dall'utenza normale ed eccezionale, nonché da quelli indotti da tentativi di scasso e/o intrusione dall'esterno.

### **3.2 Telai**

Saranno realizzati in profili estrusi di alluminio anodizzato naturale.

Gli elementi apribili ad anta dovranno essere provvisti di frizione o bracci snodati in modo tale da consentire l'arresto ed il blocco dell'elemento apribile nelle posizioni intermedie.

I telai fissi ed apribili dei serramenti esterni dovranno essere dotati di taglio termico.

Laddove il progetto prevede la suddivisione degli spazi con pareti mobili o tavolati, i telai dovranno essere dimensionati in modo da consentire l'intestazione e l'attacco dell'elemento (cartella) di raccordo tra il telaio e la parete stessa.

### **3.3 Pannello coibentato in alluminio ED.ZA.25**

Pannello cieco coibentato per serramenti interni ed esterni in alluminio, dello spessore di cm 5, composto da doppia lamiera in alluminio dello spessore non inferiore a 10/10 mm, verniciata a forno con tinta a scelta della DL.

Nella doppia lamiera in alluminio viene interposto un isolamento termico realizzato in poliuretano espanso avente densità di 33 – 35 kg/mc.

Il pannello dovrà avere i bordi perimetrali sagomati in modo da essere agganciati al serramento stesso nei regoli fermavetro, compreso l'onere degli sfridi, la sigillatura ed ogni altra provvista accessoria affinché l'opera sia a perfetta regola d'arte. Valutato e compensato al metro quadrato in vista in opera sul serramento.

### **3.4 Movimenti relativi rispetto alle strutture adiacenti**

I serramenti e gli elementi che li compongono dovranno essere collegati fra di loro e con le strutture adiacenti in modo che gli assestamenti, i ritiri, le frecce e le dilatazioni normali, relativi a tale collegamento, possano avvenire senza compromettere l'efficienza funzionale del sistema serramento-giunto-struttura adiacente.

I sistemi di ancoraggio e/o collegamenti con le strutture adiacenti, incluse eventuali sottostrutture di rinforzo, potranno essere realizzati in leghe di alluminio, acciaio inossidabile austenitico, acciaio cromato o zincato e/o altro materiale non soggetto a corrosione e compatibile con l'alluminio. Ancoraggi e

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

collegamenti in acciaio potranno essere adottati solo con l'interposizione, nei punti di contatto acciaio/alluminio, di uno strato adeguato di materiale dielettrico.

### **3.5 Protezione superficiale**

Tutte le superfici di lega leggera, dovranno essere protette contro le corrosioni mediante ossidazione anodica.

La protezione mediante ossidazione anodica dovrà essere conforme alle prescrizioni delle norme UNI 3952.

La superficie in vista dovrà essere lucidata ed ossidata con uno spessore minimo di 20 micron e quindi fissata in modo tale da rendere lo strato anodico non assorbente. La tonalità della colorazione anodica verrà definita sulla base di campionature.

La superficie in vista, dopo il processo di ossidazione anodica, dovrà essere colorata per elettroimpregnazione (elettrocolorazione).

L'Appaltatore dovrà fornire una garanzia decennale sulla qualità dei materiali impiegati e sulla durata nel tempo della protezione superficiale adottata.

## **4. Criteri di accettazione delle opere - Vetrazioni e pannelli**

### **4.1 Generalità**

I serramenti e gli elementi che li compongono saranno concepiti e montati in modo che la posa delle parti vetrate e/o cieche di tamponamento, possa essere effettuata in ragione degli spessori e dei tipi di tamponamento specificati in progetto e con il rispetto dei giuochi conseguenti.

I profili e gli eventuali righelli fermavetro dovranno essere concepiti in modo tale da garantire una facile inserzione del tamponamento (in funzione del suo spessore e dei dispositivi fermavetro e di guarnizione) ed una corretta ritenzione dello stesso sotto l'azione di sollecitazioni esterne, quali pressione e depressione del vento, urti, sicurezza all'intrusione ecc..

## **5. Principali parametri da rispettare - Dispositivi di manovra e di bloccaggio**

I dispositivi di manovra e di bloccaggio dovranno essere dimensionati e concepiti in modo da supportare le sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale.

Gli elementi di bloccaggio dovranno essere in grado di trasferire le sollecitazioni dovute al vento, e le altre sollecitazioni di esercizio previste, dalle parti mobili ai telai fissi senza provocare deformazioni permanenti o sconnessioni. Lo sforzo necessario per la manovra dovrà essere compatibile con le capacità fisiche

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

dell'uomo e non dovrà obbligare a posizioni pericolose. Le parti apribili dei serramenti dovranno essere provviste se necessario, di dispositivi di equilibratura. Eventuali dispositivi, per portare le parti mobili in posizione di pulitura, dovranno escludere possibilità di errore di manovra.

#### A. Cerniere

La porzione di cerniera, applicata alla parte fissa del serramento, dovrà potersi smontare senza asportare il telaio dal vano. Le cerniere dovranno avere il perno rivestito in materiale sintetico (nailon, teflon, ecc.).

#### B. Maniglie

I meccanismi di apertura e di chiusura dovranno essere atti a sopportare l'utenza eccezionale, del tipo ad attrito volvente (su cuscinetti) con forme a stelo arrotondato e ricurvo e realizzate in acciaio inox.

Sono previste (in diverse configurazioni ed accoppiamenti indicati sugli elaborati grafici):

- maniglie a leva;
- maniglione antipanico;
- maniglie fisse verticali.

#### C. Serrature

I serramenti saranno provvisti di serrature a cilindro, realizzate in materiali anticorrosivi, di grado di sicurezza adatto alle condizioni di impiego previste. Ove necessario saranno montate serrature elettriche comandate a distanza e con possibilità di sgancio per l'apertura manuale.

Sono previste (in diverse configurazioni ed accoppiamenti indicati sugli elaborati grafici):

- serrature antipanico azionate da maniglione
- serrature con segnalatore per servizi igienici;
- serrature elettriche;
- serrature con catenaccio verticale.

Tutte le serrature saranno fornite con cilindro a "testa di morto" di tipo Europeo diam. 17 mm.

Le serrature dovranno essere organizzate in un "piano chiavi" che sarà definito in dettaglio con la Stazione Appaltante e con la Direzione Lavori.

Il piano chiavi sarà come minimo strutturato mediante un sistema indipendente per ogni fabbricato. Il sistema sarà ulteriormente suddiviso per livello di fabbricato e per locale.

Ogni fabbricato avrà una propria chiave master.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

D. Cremonesi (o cariglioni)

Potranno anche essere incassate nei montanti tubolari, purché siano smontabili.

E. Predisposizioni per il controllo dello stato di apertura dell'anta e per il montaggio di serrature elettriche

I serramenti, laddove indicato negli elaborati grafici, saranno corredati della necessaria predisposizione per il montaggio di interruttori e/o profili per il controllo a distanza dello stato di apertura dell'anta e per il comando, sempre a distanza, dell'apertura della stessa.

F. Sistemi di ritorno automatico

I serramenti, laddove specificato in progetto, dovranno essere corredati di pompe aeree o a pavimento, incassate o a vista costituite da meccanismi di apertura e chiusura atti a sopportare i movimenti prodotti da un'utenza normale ed eccezionale.

Detti meccanismi dovranno consentire una regolazione micrometrica della pressione da esercitare sul serramento e dell'arresto in posizione chiuso e/o aperto. Dovrà essere garantita l'accessibilità e facile manutenzione dei meccanismi.

Tutti i meccanismi saranno in acciaio inox.

Sono previsti:

- chiusura a molla per porte vari e vieni;
- chiudiporta aereo in vista, per uso specifico antincendio, senza possibilità di fermo;
- chiudiporta aereo inserito nel telaio della porta con possibilità di fermo.

**6. Messa a terra dei serramenti**

L'Appaltatore dovrà provvedere, affinché sia assicurata la continuità elettrica, fra i vari elementi costituenti il serramento e dovrà predisporre, nelle posizioni indicate dalla Direzione dei Lavori, i necessari attacchi per le connessioni alla rete di messa a terra generale della costruzione.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

## **7. Prestazioni**

### **7.1 Permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza al vento**

I serramenti esterni, dovranno soddisfare i seguenti parametri:

- permeabilità all'aria: classe 3 UNI EN 12207:2000
- tenuta all'acqua: classe > 6A UNI EN 12208:2000
- resistenza al vento: classe B2 UNI EN 12210:2000

### **7.2 Isolamento acustico**

L'indice di smorzamento acustico medio del serramento nel suo complesso, misurato su un manufatto con battente chiuso e provvisto di guarnizioni di tenuta su tutti e quattro i lati, dovrà soddisfare i requisiti di cui al D.P.C.M. 05 Dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".

### **7.3 Taglio termico degli infissi esterni**

Le caratteristiche termiche dei serramenti dovranno essere ottimizzate, mediante la realizzazione di profili composti ed assemblati con l'interposizione di elementi isolanti di materiale inerte oppure di resine poliuretatiche ad alta densità in modo da garantire il "taglio termico".

Il coefficiente di trasmissione termica del serramento nel suo complesso dovrà risultare  $K \leq 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

#### **7.4 Urti, pressioni e sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale**

I serramenti e gli elementi che li compongono dovranno essere progettati in modo tale da sopportare, senza danni od affaticamento, le sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale. Inoltre il grado di resistenza delle vetrazioni non dovrà risultare mai superiore a quello dei serramenti nel loro complesso, in modo tale da provocare, a seguito di urti sulle vetrazioni, la rottura dei telai o addirittura il distacco degli stessi dalle strutture adiacenti.

#### **7.5 Durabilità e manutenzione**

##### A. Condensa

Dovrà essere garantita l'evacuazione delle eventuali acque di condensa.

##### B. Infiltrazioni

Dovrà essere garantita l'evacuazione delle acque di infiltrazione.

##### C. Durabilità

Qualora si preveda una usura localizzata ed inevitabile di parti del serramento, si dovranno prevedere dispositivi atti a sopportare e compensare adeguatamente tale usura e che siano agevolmente sostituibili. Nella scelta e nell'assemblaggio di tutti i materiali necessari, si dovranno tenere presenti tutti gli effetti provocati dalle condizioni di impiego e la loro relativa compatibilità.

##### D. Riparazioni

Gli accessori, necessari per la manovra quotidiana dei serramenti, dovranno potersi sostituire in modo semplice; la loro manutenzione dovrà essere agevole. Il sistema di fissaggio e di posa delle lastre vetrate dovrà essere tale da permetterne la sostituzione dall'interno, senza pericolo per l'utente e senza danno per le finiture del manufatto.

##### E. Pulizia

La pulizia dei serramenti, nel loro complesso, dovrà essere possibile dall'interno del vano sia per la superficie esterna, che per quella interna. I materiali adatti dovranno essere dichiarati dall'Appaltatore.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

<b>ED.W.02 ED.W.05 ED.W.06</b>	<b>1.19 TINTEGGIATURE E VERNICIATURE PER INTERNI/ESTERNI</b>
------------------------------------	--

### **1. Normativa di riferimento**

- UNI 8752:1985 Edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Classificazione, terminologia e strati funzionali.
- UNI 8753:1985 Edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Analisi dei requisiti.
- UNI 8754 11.85 Edilizia - Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali - Caratteristiche e motivi di prova.
- UNI 8756 11.85 Edilizia - Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti - Caratteristiche di identificazione e metodi di prova
- UNI 8681:1984 Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura e impregnazione superficiale. Criteri generali di classificazione.
- UNI 10560:1996 Prodotti vernicianti Pitture murali in emulsione per interno. Resistenza al lavaggio. Metodo della spazzola.
- UNI 10792:1999 Pitture e vernici - pitture in emulsione per interno bianche o leggermente colorate - Determinazione della presa di sporco
- UNI EN 1062-3:2001 Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo- determinazione e classificazione del grado di trasmissione dell'acqua liquida (permeabilità)
- UNI EN 13300:2002 Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura all'acqua per pareti e soffitti interni - Classificazione
- UNI EN 1062-11:2003 Pitture e vernici - Prodotti e cicli di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo - Metodi di condizionamento prima delle prove
- UNI EN 927-3:2003 Pitture e vernici - Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni - Prova di invecchiamento naturale
- UNI EN 1062-1:2005 Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni - Parte 1: Classificazione
- UNI EN 927-2:2006 Pitture e vernici - Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni - Parte 2: Specifica delle prestazioni
- UNI EN ISO 1514:2005 Pitture e vernici - Pannelli unificati per le prove
- UNI EN ISO 15528:2003 Pitture, vernici e materie prime per pitture e vernici - Campionamento
- UNI EN ISO 2808:2007 Pitture e vernici - Determinazione dello spessore del film
- UNI EN ISO 4618:2007 Pitture e vernici - Termini e definizioni
- UNI 9377 2.89 Prodotti vernicianti - Confronto visivo del colore delle pitture
- UNI 10369 7.94 Prodotti vernicianti - Determinazione della resistenza di pellicole di prodotti vernicianti all'alcalinità delle malte

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

E' facoltà della D.L. far eseguire, prove ed analisi chimiche, fisiche e meccaniche, per verificare la composizione qualitativa e quantitativa dei materiali, lo spessore del prodotto applicato, nonché le prove previste nella norma di unificazione UNICHIM 4715/61 (Pitture vernici e smalti, proprietà e metodi di prova).  
Le analisi e le prove dovranno essere effettuate da laboratori specializzati.

Le principali prove e determinazioni che possono essere effettuate sono:

- adesività e resistenza alla trazione
- allungamento o deformazione sopra supporto
- grado di brillantezza
- potere coprente
- resa
- diluibilità
- durezza
- essiccazione all'aria
- peso specifico relativo
- finezza di macinazione
- resistenza all'acqua, alle soluzioni saline ed agli agenti chimici
- resistenza agli agenti atmosferici
- resistenza alla luce
- resistenza alla temperatura
- resistenza alle variazioni di temperatura
- sedimentazioni
- viscosità dinamica
- viscosità cinematica.

## **2. Qualità dei materiali**

I materiali dovranno essere forniti in contenitori sigillati e con l'indicazione del contenuto.

### Colori e vernici

I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere sempre garantiti.  
Latte di calce. - Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra. Colori all'acqua, a colla o ad olio. - Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli oli, ma non per infusione.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

### **2.2 Tinteggiatura a tempera data a spruzzo ED.W.11**

Fornitura e posa in opera di tinteggiatura interna a due mani di tinta formata da temperane con aggiunta di fissativo eseguita a qualsiasi altezza, in tinta unica a scelta D.L..

Su pareti e soffitti intonacati a civile o a calce e a gesso.

Si intende compresa e compensata la preparazione del supporto mediante quanto prescritto nel successivo punto 3.1.

Compreso ogni onere per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

### **2.3 Tinteggiatura con idropittura lavabile ED.W.12**

Fornitura e posa in opera di tinteggiatura con idropittura lavabile eseguita a qualsiasi altezza, per interni del tipo opaca, solubile in acqua e in tinta unica a scelta della DL.

Su pareti e soffitti intonacati a civile o a calce o a gesso.

Imprimitura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua data a pennello. Ciclo di pittura lavabile, costituito da strato di fondo dato a pennello e 2 strati di finitura dati a rullo.

Si intende compresa e compensata la preparazione del supporto mediante quanto prescritto nel successivo punto 3.1.

Compreso ogni onere per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

### **2.5 Fissativo (Primer)**

In funzione del supporto (leggermente o molto sfarinante) per l'isolamento e l'ancoraggio della tinteggiatura, l'Impresa, in alternativa alla prima mano, potrà applicare un fissativo/isolatore (primer) a base di resine acriliche in dispersione acquose, atto a ricevere tutti i prodotti per tinteggiature all'acqua.

Caratteristiche fisico-tecniche:

- colore: trasparente incolore
- aspetto del film secco: opaco
- applicazione: pennello, rullo, airless
- viscosità: tixotropica
- diluizione: acqua
- tempo di essiccamento:
  - . asciutto al tatto: 2-3 ore
  - . in profondità: 12-24 ore
- sopravverniciabilità:
  - . minimo: 3-4 ore
- temperatura minima e massima di applicazione: +2°C - +40°C
- consumo pratico: 150 gr/mq

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

## **2.6 Pittura a base di silicato di potassio**

Prodotto a base di silicato di potassio e pigmenti selezionati stabili alla luce ed agli alcali

- Peso specifico medio: 1,5 Kg/l
- Viscosità: 8000/10000 cps
- Tempo tra una mano e l'altra: 24 ore in condizioni ambientali ottimali.
- Temperatura di applicazione: 8 - 30 °C. Non applicare su superfici con sole diretto ed in presenza di vento

L'applicazione del prodotto eseguita in condizioni atmosferiche non idonee influenza negativamente i tempi di essiccazione compromettendo il raggiungimento ottimale delle caratteristiche estetiche e prestazionali.

In particolare l'applicazione eseguita con temperature elevate (> 30°C), influenza negativamente il processo di silicatizzazione. La conseguente presenza di silicato attivo, può dare origine, a seguito di dilavamenti da parte dell'acqua piovana, alla formazione di antiestetiche macchie o colature biancastre insolubili di silicato, per la risoluzione delle quali si rende necessario, prima di procedere alla riapplicazione del ciclo, un intervento di neutralizzazione

Resa: 6 mq/l nelle due mani. La resa può variare in base all'assorbimento ed alla irregolarità dei supporti

Aspetto della pittura: Opaco. L'aspetto cromatico è influenzato dalle caratteristiche chimico-fisiche dei supporti interessati e dalle condizioni ambientali che accompagnano le fasi di applicazione e di essiccazione

- Resistenza della pellicola alle intemperie: Ottima
- Fattore di resistenza alla diffusione del vapore d'acqua: 97,9 u
- Strato d'aria equivalente (sd): 0,0186 m
- Velocità di trasmissione del vapore d'acqua: 705,6 g/mq in 24 h (ASTM E 96)

Modo d'impiego

- Applicazione: A pennello e pennellessa
- Diluizione: Con fondo sikkens
- I mano 100% in volume
- II mano 15% in volume

## **2.7 Trattamento antipolvere**

Prodotto per trattamento antipolvere di superfici interne sia intonacate che in c.a. . Vernice a due componenti a base di resine poliuretaniche acriliche su cemento armato o intonaco cementizio a civile asciutto e ben stagionato.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Caratteristiche tecniche del prodotto:

- colore da progetto
- aspetto del film secco lucido brillante
- applicazione pennello, rullo, spruzzo airless
- numero componenti 2
- rapporti di miscela in peso 81-19
- viscosità A+B =150"-200" CF4 a 25°C
- pot-life 5-6 ore
- tempo di essiccamento:
- asciutto al tatto 2-3 ore
- in profondità 24 ore
- sopravverniciabilità:
- minimo 12-24 ore
- massimo 72-96 ore
- temperatura minima e massima di applicazione +5°C - +4°C
- consumo pratico di riferimento a 80 microns di spessore secco 200 gr/m<sup>2</sup>.

### **3. Criteri di esecuzione delle opere**

#### **3.1 Preparazione delle superfici**

##### A) Calcestruzzo

Assicurarsi che il getto sia stato eseguito da almeno 28 giorni.

Eliminare tutte le imperfezioni del calcestruzzo, protuberanze e vuoti provocati dall'inclusione di aria e acqua nel getto.

Nel caso che al momento del disarmo si rilevassero forti irregolarità, si dovrà applicare uno strato di malta cementizia, (una parte di sabbia e due di cemento) sul calcestruzzo appena disarmato in modo da assicurarne l'aderenza. Lasciare indurire per almeno tre giorni la malta applicata, mantenendo la sua superficie umida, indi livellarla.

Le superfici grezze devono essere trattate con una leggera sabbiatura o in alternativa, con una accurata spazzolatura.

Prima di dare inizio alle operazioni di pitturazione, accertarsi che tutta la polvere sia stata eliminata e che le superfici siano perfettamente asciutte.

##### B) Intonaco civile, gesso, cartongesso

Pulizia accurata delle superfici da tinteggiare, livellamento di eventuali irregolarità con stucco emulsionato e successiva cartavetratura.

Eventuali presenze di oli e grassi vanno eliminate lavando la superficie con solvente.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Nel caso che la preesistente pittura sia a calce, a tempra o colla è necessaria un'accurata raschiatura delle superfici al fine di asportare la pellicola precedente.

#### C) Legno

Procedere ad una leggera carteggiatura e spolveratura.

Nel caso si presentassero chiazze di essudazione resinosa, lavare con soluzione alcalina (soda caustica) e risciacquare con acqua.

Su legno già verniciato carteggiare con carta abrasiva per pareggiare le superfici. In caso di fondo a bagonitro si deve asportare totalmente la vernice ripristinando la superficie del legno.

#### D) Superfici di acciaio

Per i criteri di preparazione delle superfici, per il loro trattamento e per i controlli finali si rimanda alla specifica (04)CM\_01 – Carpenteria metallica.

#### E) Superfici di alluminio

##### *Superfici esposte all'aria*

Rimozione di sostanze grasse, sali, ecc., mediante pulizia con solventi, vapori, alcali, emulsioni (norma SP1 - AL).

##### *Superfici in immersione*

Rimozione di sostanze grasse, sali, ecc. creando una superficie scabrosa mediante abrasivi di natura silicea (norma SP7 - AL).

#### F) Materiali eterogenei

Per la tinteggiatura di materiali eterogenei, quali materie plastiche, fibre di vetro rinforzate, polimeri espansi, ecc., dovrà essere studiata la soluzione idonea allo scopo.

Pertanto non vengono riportate le norme di preparazione delle superfici, nè la descrizione dei materiali da usare.

### **3.2 Stoccaggio delle pitture e dei diluenti**

Tutte le pitture ed i diluenti andranno stoccati in aree ben ventilate, lontani da fiamme e scintille e protetti dai raggi diretti del sole e da eccessivo calore.

Sui contenitori delle pitture e dei diluenti dovranno essere conservate intatte le targhette ed etichette del fabbricante.

I contenitori delle pitture e dei diluenti non dovranno essere aperti fino al momento dell'uso.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

### **3.3 Applicazione delle pitture**

#### A) Criteri generali

Il metodo deve portare ad una applicazione uniforme della pittura, in modo che essa sia soddisfacente da un punto di vista tecnico ed estetico.

Le pitture che al momento dell'apertura dei contenitori si mostrassero coagulate, gelatinose o in qualche modo deteriorate dovranno essere scartate.

Se in superficie si fosse formata una pelle sottile la pittura potrà essere utilizzata previa rimozione della pelle.

La miscelazione dei prodotti monocomponenti con il diluente, e dei bicomponenti con l'indurente e relativo diluente, deve avvenire nei rapporti indicati dal fornitore.

Le pitture a due componenti aventi un pot-life limitato dovranno essere utilizzate nell'intervallo di tempo specificato dal fabbricante delle pitture.

L'applicazione delle pitture potrà essere fatta a pennello, a spruzzo, con o senza aria, con una combinazione di questi metodi secondo le istruzioni del fabbricante delle pitture.

L'applicazione delle pitture dovrà essere fatta da operatori esperti; lo spessore delle varie mani di pittura dovrà essere uniforme e la superficie pitturata dovrà essere esente da segni di pennello, colature, discontinuità ed altri difetti.

Dovrà essere posta particolare cura per mantenere non pitturate tutte le opere già eseguite quali: serramenti, controsoffitti, pavimenti, impianti ecc..

Tutte le pitture eventualmente depositatesi su tali parti dovranno essere rimosse.

Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli spigoli, scuretti e zone difficilmente accessibili.

La prima mano di pittura andrà applicata entro le 24 ore dopo la preparazione delle superfici. Se la superficie è stata sabbiata sarà preferibile applicare la pittura entro 6 ore.

L'applicazione della prima mano andrà comunque effettuata prima che si alteri lo standard di pulizia prescritto.

#### B) Condizioni atmosferiche

Le pitture non andranno applicate quando piove, nevica, in presenza di nebbia o eccessiva polvere.

Le pitture non andranno applicate in condizioni atmosferiche che favoriscono la condensazione piuttosto che l'evaporazione dell'umidità delle superfici da pitturare.

Tracce di umidità devono evaporare dalle superficie entro 5 minuti.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

La pitturazione non dovrà essere eseguita se l'umidità relativa dell'aria è superiore all'85%.

Quando la temperatura è inferiore a 5° C e superiore a 45° C l'applicazione delle pitture dovrà essere approvata dal fabbricante delle pitture.

#### C) Applicazione delle mani successive alla prima

Prima di applicare ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita.

Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura dovrà essere riparato ogni eventuale danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza.

#### D) Spessore delle pitture

Misurazione dello spessore

La misurazione serve a controllare lo spessore del film protettivo e l'uniformità dell'applicazione nella sua estensione.

Si eseguirà il controllo dello spessore a film umido e a film secco.

Il rapporto numerico tra spessore umido e secco dovrà essere indicato dall'Impresa con la campionatura.

Per la determinazione degli spessori delle pitture su supporti in acciaio eseguite con strumenti magnetici, le modalità da seguire sono raccolte nelle norme SSPC - PA2 + 73T.

In nessuna zona lo spessore dovrà essere inferiore a quanto richiesto.

Nel caso in cui in qualche zona non si raggiunga lo spessore minimo prescritto dovrà essere applicata una ulteriore mano di pittura in tali zone.

Lo spessore delle pitture non dovrà essere superiore a quello minimo prescritto di una quantità tale da pregiudicare l'aspetto o il comportamento delle pitture.

#### Esecuzioni particolari

Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono.

*Verniciature a smalto comune.* - Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che la Direzione dei Lavori vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro, ecc.).

A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:

- 1) applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acqua;
- 2) leggera pomiciatura a panno;
- 3) applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

e) *Verniciature con vernici pietrificanti e lavabili a base di bianco di titanio (tipo "Cementite" o simili), suintonaci:*

a) Tipo con superficie finita liscia o "buccia d'arancio":

- 1) spolveratura, ripulitura e levigamento delle superfici con carta vetrata;
- 2) stuccatura a gesso e colla;
- 3) mano di leggera soluzione fissativa di colla in acqua;
- 4) applicazione di uno strato di standolio con leggera aggiunta di biacca in pasta, il tutto diluito con acquaragia;
- 5) applicazione a pennello di due strati di vernice a base di bianco di titanio diluita con acquaragia e con aggiunta di olio di lino cotto in piccola percentuale; il secondo strato sarà eventualmente battuto con spazzola per ottenere la superficie a buccia d'arancio.

b) Tipo "battuto" con superficie a rilievo. - Si ripetono le operazioni sopra elencate dai nn. 1 a 3 per il tipo E), indi:

- 4) applicazione a pennello di uno strato di vernice come sopra cui sarà aggiunto del bianco di Meudon in polvere nella percentuale occorrente per ottenere il grado di rilievo desiderato;
- 5) battitura a breve intervallo dall'applicazione 4), eseguita con apposita spazzola, rulli di gomma, ecc.

#### **4. Criteri di accettazione delle opere**

##### **4.1 Controllo delle superfici**

Prima di dare corso alle pitturazioni, si controllerà che le operazioni di preparazione siano state eseguite secondo le norme SSPC, e che lo standard visivo corrisponda a quello fotografico delle norme svedesi dello Svens Standard SIS.

##### **4.2 Controllo delle superfici pitturate**

Le superfici pitturate verranno sottoposte ad esame visivo per controllare l'aspetto e la continuità delle pitture.

Le zone in cui si sospetti la presenza di porosità o discontinuità delle pitture andranno controllate con strumenti come lo Spark Tester o altri strumenti idonei. Lo spessore a umido delle pitture potrà essere controllato con spessimetri a pettine o altri strumenti idonei.

Lo spessore a secco delle pitture andrà controllato con strumenti come il Microtest o Elcometer o altri strumenti idonei.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Dovranno essere eseguite 5 misure (ognuna risultante dalla media di 3 letture) in cinque punti distanziati regolarmente per ogni zona di 10 m<sup>2</sup> di area o inferiori.

La media delle 5 misure non dovrà risultare inferiore allo spessore richiesto.

Nessuna singola misura dovrà risultare inferiore all'80% dello spessore richiesto.

#### **4.3 Certificati, omologazioni**

L'Impresa dovrà produrre il certificato di omologazione dei prodotti che intende usare.

#### **4.4 Pulizia e protezione dell'opera**

Alla fine di ogni singolo lavoro, si dovrà procedere ad una accurata pulizia degli ambienti.

Le opere dovranno essere protette da urti accidentali e da aggressioni fisico-chimiche.

#### **4.5 Collaudi delle opere**

Dovranno essere consegnati volta per volta i collaudi dei prelievi ed il confronto con i campioni forniti alla Direzione Lavori.

I collaudi dovranno essere eseguiti nelle posizioni e nei fabbricati, o loro porzioni, indicati dalla Direzione Lavori.

#### **4.6 Garanzia sulle opere eseguite**

La durata della garanzia non è intesa come un limite reale protettivo del rivestimento applicato, ma come il periodo di tempo entro il quale il garante od i garanti sono tenuti ad intervenire per effettuare quei ripristini che si rendessero necessari per cause da loro dipendenti. La garanzia concerne esclusivamente la protezione, (intendendosi per corrosione l'alterazione del supporto metallico o quello cementizio) non comprende la normale degradazione delle caratteristiche estetiche del film (punto di colore, brillantezza, ecc.).

Le condizioni di garanzia vengono espresse nelle seguenti parti:

- garanzia qualità del prodotto;
- garanzia qualità dell'applicazione;
- garanzia di durata del rivestimento.

##### A) Garanzia qualità del prodotto

Il Produttore garantisce quanto segue:

- le pitture sono idonee agli impieghi per le quali sono proposte;
- sono conformi alle schede tecniche ed ai campioni forniti;
- sono esenti da difetti di produzione.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

B) Garanzia qualità applicazione

L'Impresa applicatrice garantisce quanto segue:

- una corretta preparazione del supporto;
- una perfetta applicazione a regola d'arte e nella scrupolosa osservanza delle istruzioni fornite dal Produttore;
- che i prodotti sono stati applicati nelle condizioni termoigrometriche del supporto ed ambientali prescritte.

C) Garanzia durata del rivestimento

In base a quanto precisato ai precedenti capoversi, il Produttore delle pitture e l'Impresa applicatrice accettano di sottoscrivere congiuntamente un impegno di garanzia di durata del rivestimento definita dal contratto.

L'impegno comprende l'esecuzione gratuita di tutte le riparazioni del rivestimento in caso di degradazione del medesimo, causata da deficienza ed inosservanza degli impegni di qualità ed applicazione definiti ai precedenti capoversi.

Il periodo di garanzia decorre dalla data di accettazione del lavoro da parte del Committente (o di ciascun lotto se il lavoro non è continuo).

Il rivestimento protettivo sarà giudicato soddisfacente in durata se al termine del periodo fissato si verificherà quanto segue:

- inalterata l'efficacia dei rivestimenti in funzione dello scopo contrattuale per cui sono stati applicati;
- sulla loro totalità non presentino tracce di degradazione eccedenti a quelle di riferimento del contratto;
- sui materiali ferrosi non vi sia presenza di ruggine fra il supporto ed il film di pittura, sia esso perforante che visibile attraverso il rivestimento senza che ne sia stata compromessa la continuità.

Nell'arco del periodo di garanzia i garanti dovranno procedere ad una o più ispezioni generali dell'intera opera, ed apportare quei ritocchi ritenuti necessari.

Ciò anche a seguito di segnalazione del Committente.

L'impegno di garanzia si considera decaduto qualora il Committente eseguisse altri trattamenti applicati senza il benestare scritto dei garanti.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

## 1.20 VERNICIATURE PER METALLI

### 1. Normativa di riferimento

- UNI 9863:1991 Prodotti vernicianti. Pitture antiruggine su supporto di acciaio per ambiente urbano o rurale con essiccamento e/o reticolazione a temperatura ambiente. Requisiti per la caratterizzazione e l' identificazione.
- UNI 9866:1991 Prodotti vernicianti. Pitture di fondo, zincanti organici ad alto contenuto di zinco metallico. Requisiti per la caratterizzazione e l' identificazione.
- UNI 9867:1991 Prodotti vernicianti. Pitture di fondo, zincanti inorganici ad alto contenuto di zinco metallico. Requisiti per la caratterizzazione e l' identificazione.
- UNI 9868:1991 Prodotti vernicianti. Pitture di finitura su supporto di acciaio per ogni tipo di ambiente con essiccamento e/o reticolazione a temperatura ambiente. Requisiti per la caratterizzazione e l' identificazione.
- UNI 10527:1997 Prodotti vernicianti. Preparazione dei supporti di acciaio prima della applicazione di pitture e prodotti simili - Prove per valutare la pulizia delle superfici. Prova in campo per prodotti solubili di corrosione del ferro.
- UNI EN ISO 12944-3:2001 Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Considerazioni sulla progettazione
- UNI EN ISO 12944-6:2001 Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Prove di laboratorio per le prestazioni

### 2. Qualità dei materiali

- a) Acquaragia (essenza di trementina). - Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatissima. La sua densità a 15°C sarà di 0,87.
- b) Biacca. - La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.
- c) Bianco di zinco. - Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'1% di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3%.
- d) Minio. - Sia il piombo (sesquiossido di piombo) che l'alluminio (ossido di alluminio) dovrà essere costituito da polvere finissima e non contenere colori derivati dall'anilina, né oltre il 10% di sostanze estranee (solfato di bario, ecc.).

#### 2.2 Verniciatura a finire per metalli

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Prodotto di finitura a base di resine poliuretaniche alchidiche-clorocaucciù per la protezione di strutture metalliche in genere.

Si applica su supporti preparati con prodotti di fondo. Il prodotto è compatibile con zincature inorganiche ed organiche previa applicazione di strato intermedio di clorocaucciù puro, con antiruggini aleofenoliche e alchidiche e fondi epossipoliammidici.

Caratteristiche tecniche del prodotto:

- colore da progetto
- aspetto del film secco lucida
- applicazione pennello, rullo, airless
- numero componenti 1
- viscosità 100" - 140" CF4 a 25°C
- pot-life 6-8 ore
- tempo di essiccamento:
  - . asciutto al tatto 5-6 ore
  - . in profondità 24 ore
- sopravverniciabilità:
  - . minimo 24 ore
  - . massimo 360 ore
- temperatura minima e massima di applicazione +4°C - + 40°C
- consumo pratico di riferimento a 90 microns di spessore secco gr/m<sup>2</sup> 140

#### **2.4 Verniciatura con pitture intumescenti di strutture metalliche**

Dopo la preparazione delle superfici mediante sabbiatura e dopo l'applicazione del zincante, le superfici in acciaio dovranno essere trattate con pittura intumescente antincendio.

Prima di dare inizio alle operazioni, l'Appaltatore consegnerà le schede tecniche del prodotto con la descrizione delle modalità di posa conservazione, preparazione e controllo dei prodotti.

Tutti i prodotti devono essere regolarmente certificati dal Produttore in relazione alla classe di protezione richiesta.

- classe di resistenza R = 60
- aspetto del film secco: satinato
- applicazione: preferibilmente a spruzzo
- viscosità: 150-300 P
- peso specifico: 1,31 ± 2% gr/cc
- diluente: solvente per pitture sintetiche
- tempo di essiccamento:

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

- . asciutto 2 ore
- . in profondità 24 ore
- consumo pratico minimo riferito a 750 microns di spessore film secco (classe 60) 1,5 kg/m<sup>2</sup>
- conservabilità: 6 mesi nei contenitori originali sigillati
- temperatura applicazione > 5°C < 50°C

Si intende compresa la protezione dello strato ignifugo mediante l'applicazione a spruzzo di una finitura al clorocaucciù dello spessore di 40/60 micron con colore RAL a scelta della DL compreso ogni altro onere affinché il lavoro risulti a perfetta regola d'arte.

### **2.5 Verniciatura ceramizzanti di strutture metalliche**

Vernice trasparente, semilucida, a base di una miscela di resine acriliche e poliuretaniche a struttura alifatica, in dispersione acquosa.

#### Caratteristiche:

È una vernice incolore, che accomuna una notevole rigidità strutturale, che la rende particolarmente resistente all'abrasione ed ai graffi, ad una buona elasticità ed aderenza, per una elevata resistenza agli urti ed alle manipolazioni. Espressamente studiata, come mano di finitura, per le applicazioni fatte con l'isometal ferromicaceo.

L'utilizzo finale del ceramizzante , serve a rendere scorrevole la superficie dell'isometal ferromicaceo.

Il ceramizzante, non altera l'aspetto metallico dell'Isometal ferromicaceo.

#### Preparazione del supporto:

Sia nel caso di Isometal Ferromicaceo, che nel caso di pitture murali, il prodotto di fondo deve essere perfettamente pulito e privo di macchie.

Piccoli difetti del supporto, o tracce di sporco, possono essere evidenziati dall'applicazione del ceramizzante.

Non effettuare applicazioni di ceramizzante, se non si ha la certezza che il materiale di fondo sia perfettamente ancorato, senza screpolature o incipienti sfogliamenti.

#### Modalità di applicazione e caratteristiche di resa ed essiccamento :

Sistema di applicazione: pennello / rullo di pelo (spruzzo).

rapporto di miscelazione a pennello e rullo

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>
	<b>ONERI E PRESCRIZIONI</b>		

<b>prodotto</b>	<b>in peso</b>	<b>in volume</b>	
ceramica extra	1000	1000	
Acqua (min.)	0	0	
Acqua (mass.)	30	30	
consumo teorico	m <sup>2</sup> /kg	m <sup>2</sup> /l	
allo spess. di film secco 25 (m	11-11,5	11-11,5	
condizioni ambientali idonee	unità di misura	valori	
all'applicazione			
Temperatura °C 5-32			
Umidità relativa % di U.R.			
<b>TEMPO DI ESSICCAZIONE</b>			
a 20°C e 60% di U.R.	unità di misura	valori	
Fuori polvere	min.	10-15	
Sovrapplicabile	ore	2-3	
Completa	ore	6-8	
 <b>NOTE:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- * L'U.R., in generale non dovrebbe superare il 75%, solo nel caso di temperature superiori a 25 °C, è possibile arrivare fino al 90%.</li> <li>- Si tenga presente, che il tempo di essiccazione è molto influenzato dalla temperatura, e in particolare dall'U.R. Temperatura bassa e U.R. elevata, rallentano moltissimo il tempo di essiccazione.</li> <li>- Generalmente, una mano a pennello, è sufficiente per ottenere lo scopo, che comunque può essere migliorato con due applicazioni.</li> </ul>			
<b>SCHEDA TECNICA</b>			
Caratteristiche del film essiccato			
	<b>metodo</b>	<b>unità di misura</b>	<b>valori</b>
riflessione speculare*	Glosmetro	60° Gloss. UNI EN ISO 2813	50 (semilucido)
resistenza lavaggio	UNI 10560	cicli	5000 superlavabile
resistenza alle intemperie**	W.O.M. ASTM G-26 (1984)	ore	1000 inalterato

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

**NOTE:**

- \* dati ottenuti da stesura con stendifilm da 50 µm su lamierino preverniciato con isometal ferromicaceo.
- \*\* misurazione ottenuta da lamierino di acciaio, verniciato con antiruggine isometal ferromicaceo, sopravverniciato con il ceramizzante

Dati fisici del prodotto

	<b>metodo</b>	<b>unità di misura</b>	<b>valori</b>
colore	visivo		trasparente
massa volumica (peso specifico)	ISO 2811'74	gr/ml	1,010±0,001
viscosità	coppa	ford 4 sec.	45±1
granulometria	mu444	micron	0
infiammabilità			non infiamm.
residuo secco in peso	mu591	%	30±1
residuo secco in volume	ISO 3233/84	%	30±1
valore di alcalinità	strumentale	pH	8,5±0,1_

NOTE: - temperatura di stoccaggio: dai +5 °C ai +35 °C.

### **3. Criteri di esecuzione delle opere**

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, decappatura quando necessario e trattamento sgrassante della zincatura sottostante, 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 pomciate e lisiate, 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.

La scelta dei colori tra quelli di produzione standard è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

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.

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

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

ED.X.01.a ED.X.03  
ED.X.08 ED.X.10 ED.Z.06

## 1.21 LATTONERIE IN ALLUMINIO E ALLUMINIO ZINCO-PATINATE

### 1. Normativa di riferimento

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.

### 2. Qualità dei materiali

Salvo diverse prescrizioni sull'uso di leghe speciali, si userà lamiera di alluminio in lega primaria alluminio-magnesio-silicio allo stato bonificato di tipo adatto per ossidazione anodica.

Tutte le sagomature dovranno corrispondere ai particolari esecutivi.

Le principali caratteristiche riassumono in:

**ED.X.01:** davanzali, imbotti e cielini in alluminio coibentato

- Spessore lamiera: 12/10 mm;
- Finitura anodizzata naturale o elettrocolorata con colore a scelta della DL;
- Compreso l'onere di inserimento di un pannello in lana di roccia dello spessore di 5 cm e della densità non inferiore a 35 kg/mq sottostante alla lamiera ed opportunamente fissato al supporto sottostante;
- Ferramente in acciaio zincato di fissaggio della lamiera di supporto.

**ED.X.03:** converse, grondaie e scossaline

- Spessore lamiera: 6/10 mm;
- Finitura anodizzata naturale o elettrocolorata con colore a scelta della DL;
- Compreso l'onere per staffe, cicogne, chiodature;

**ED.X.8:** pannelli grecati coibentati in alluminio (per pareti e/o rivestimento esterno di pareti e coperture)

- Spessore del pannello 50 mm (due lastre con interposto strato isolante realizzato con schiuma poliuretanicca rigida autoestinguenta)
- Spessore lamiera: 8/10 mm;
- Finitura lamiera a vista anodizzata naturale o preverniciata a forno con colore a scelta della DL;
- Compresi i meccanismi di fissaggio alla struttura di sostegno con idonea ferramenta, la sagomatura dei profili a vista e l'eventuale siliconatura tra i vari pannelli;

**ED.X.10:** lamiera di alluminio preverniciata (davanzali, imbotti, cielini, tamponamenti tra serramenti in genere, cassonetti ect);

- Spessore lamiera: 12/10 mm;
- Finitura anodizzata naturale o elettrocolorata con colore a scelta della DL;

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

- Compresi i meccanismi di fissaggio;

### **2.1 Accessori**

Gli elementi di supporto, i distanziatori, le viti, i tasselli ecc., dovranno essere di materiale compatibile con l'opera da realizzare ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

In particolare essi dovranno essere studiati per garantire la tenuta idraulica e permettere la dilatazione termica dei singoli elementi senza produrre nella lamiera strappi, lacerazioni, ecc..

Dovranno inoltre essere evitati i ponti termici.

### **3. Criteri di esecuzione delle opere**

La posa delle scossaline e dei manufatti di lattoneria in genere comprenderà l'onere per formazione giunti, per le sovrapposizioni, pezzi speciali, sigillature e tutte le opere da fabbro e murarie, necessarie per vincolare i manufatti alle strutture sottostanti. Le converse, i compluvi, le scossaline, i colmi, i frontali e simili manufatti, tutte le lattonerie comprese quelle prescritte per i giunti strutturali, avranno forma e sviluppo come prescritto dai disegni di progetto.

Da parte dell'Appaltatore dovranno essere sviluppati i disegni di officina tenendo conto del massimo utilizzando delle lamiere dalle quali devono essere ricavati i singoli manufatti.

Possono essere ammesse piccole varianti rispetto ai disegni di progetto purchè preventivamente sottoposte al giudizio della Direzione Lavori e da queste approvate.

Tutte le piegature dei manufatti dovranno essere realizzate con piegatrici meccaniche; le piegature dovranno risultare a spigolo vivo e si dovranno evitare eccessivi stiramenti delle lamiere. Solo in casi particolari potranno essere realizzate a mano piccole parti di manufatti.

Tutti i bordi che resteranno a vista dovranno essere rifiniti in modo da evitare parti taglienti.

Le giunzioni dovranno essere realizzate per sovrapposizione di almeno 5 cm e graffature multiple in modo da garantire la tenuta e permettere la dilatazione dei singoli elementi; le sovrapposizioni dovranno volgere verso gli scarichi.

Saranno invece ammesse giunzioni con rivettature e chiodature con sovrapposizioni di circa 4 cm, con rivetti distanti 5-6 cm l'uno dall'altro e sfalsati, purchè sigillate con silicone ad elasticità permanente.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Le parti di lattoneria aderenti alle murature, saranno sigillate con mastice speciale, applicato a pressione con sovrapposizione eventuale di nastri di tenuta. Dovranno essere realizzate le necessarie connessioni fra le lamiera per assicurare la continuità elettrica (ove richiesta) degli elementi, anche nei confronti del manto di copertura, se realizzato in fogli di lamiera.

#### **4. Criteri di accettazione delle opere**

##### **4.1 Controllo di conformità**

Comprende tutte le misure e i controlli necessari per accertare che i manufatti in corso di montaggio, corrispondano esattamente per conformazione, caratteristiche geometriche, materiali impiegati, a quanto indicato nella presente specifica e nei disegni di progetto e riportato dall'eventuale certificato delle prove di laboratorio.

##### **4.2 Controllo della corretta posa in opera**

Deve essere un controllo qualitativo, diretto ad accertare che non siano presenti difetti di esecuzione, di montaggio, tali da compromettere le caratteristiche funzionali precisate dai disegni di progetto e dalla presente specifica, confermate dai certificati di eventuali prove di laboratorio.

##### **4.3 Prove relative allo scorrimento e tenuta all'acqua**

Il controllo dovrà accertare che l'acqua di pioggia scorra regolarmente e non filtri attraverso giunti, punti di ancoraggio ecc.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme, secondo le istruzioni della Direzione Lavori.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

ED.Q.15  
ED.Q.16

## 1.22 OPERE IN PIETRA NATURALE

### **1. Normativa di riferimento**

Le pietre naturali dovranno corrispondere alle "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione" di cui al R.D. 16 Novembre 1939, n.2232, nonché alle norme UNI vigenti in materia.

- UNI 9379:1989 Edilizia - Pavimenti lapidei - Terminologia e classificazione
- UNI 9724-4:1990 Materiali lapidei - Confezionamento sezioni sottili e lucide
- UNI EN 1926:2000 Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza a compressione
- UNI EN 1936:2001 Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della massa volumetrica reale e apparente e della porosità totale aperta
- UNI EN 12372:2001 Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza a flessione sotto carico concentrato.
- UNI EN 12407:2001 Metodi di prova per pietre naturali - Esame petrografico
- UNI EN 13755:2002 Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica
- UNI EN 12670:2003 Edilizia - Prodotti lapidei - Terminologia
- UNI EN 1341:2003 Lastre di pietra naturale per pavimentazioni esterne - Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 1342:2003 Cubetti di pietra naturale per pavimentazioni esterne - Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 1343:2003 Cordoli di pietra naturale per pavimentazioni esterne - Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 14205:2004 Materiali lapidei - Determinazione della microdurezza Knopp
- UNI EN 14617-1:2005 Lapedei agglomerati - Metodi di prova - Parte 1: Determinazione della massa volumica apparente e dell'assorbimento d'acqua
- UNI EN 12057:2005 Prodotti di pietra naturale - Marmette modulari - Requisiti
- UNI EN 12058:2005 Prodotti di pietra naturale - Lastre per pavimentazioni e per scale - Requisiti
- UNI EN 14146:2005 Materiali lapidei - Determinazione del modulo elastico semplice (monoassiale)
- UNI EN 14618:2005 Lapedei agglomerati - Terminologia e classificazione
- UNI EN 14617-9:2005 Lapedei agglomerati - Metodi di prova - Parte 9: Determinazione della resistenza all'urto
- UNI EN 14617-2:2005 Agglomerati lapidei - Metodi di prova - Parte 2: Determinazione della

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

## **2. Qualità e caratteristiche dei materiali**

### **2.1 Generalità**

Le pietre naturali dovranno essere di 1<sup>a</sup> qualità e presentare grana compatta, senza difetti quali bucce, vene, cuoiaccio, lenti, ghiaia, scaglie, peli, nodi. Non dovrà, inoltre, manifestarsi la presenza di taroli (piccole cavità di soluzione), vermicello o frescume (rigature o macchie biancastre o giallastre di sostanze varie), zampe di gallina, macrosità, fessurazioni, inclusioni di cappellaccio, ecc., che, pur essendo propri delle singole specie, alterino l'omogeneità, la solidità e la bellezza della pietra.

### **2.2 Campioni**

Tutti i materiali dovranno essere campionati in sede di offerta nelle varie lavorazioni richieste ed accompagnati da schede tecniche atte ad illustrarne la provenienza, i requisiti qualitativi, l'idoneità all'impiego prestazionale di progetto.

Il campione di riferimento dovrà essere determinato da un numero di pezzi di pietra naturale di dimensioni sufficienti a indicare l'aspetto del lavoro finito. Le dimensioni devono essere comprese tra 0,01 m<sup>2</sup> e 0,25 m<sup>2</sup> nell'area della faccia a vista e devono indicare l'aspetto approssimativo in relazione a colorazione, schema della venatura, struttura fisica e finitura della faccia.

Deve mostrare la tonalità generale e la finitura della pietra naturale, ma non implica alcuna uniformità complessiva di colore e venature tra il campione e la fornitura.

Il campione di riferimento dovrà essere fornito e consegnato al cliente come indicazione di caratteristiche specifiche quali fori per il travertino, taroli per il marmo, inclusioni vetrose, macchie, vene cristalline e macchie di ruggine dei materiali offerti.

### **2.3 Spessore delle lastre**

L'Appaltatore dovrà fornire le lastre con spessore idoneo al tipo di materiale lapideo impiegato, tenendo conto delle modalità di impiego e delle prestazioni richieste.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Si precisa che, in ogni caso, non saranno accettati spessori di valore inferiori a (salvo quanto di seguito precisato):

- a) pavimentazioni: 30/40 mm
- b) rivestimenti:
  - (posa a malta) : 30 mm
  - (posa a secco) : 30 mm
- c) controsoffitti: (posa a secco): 30 mm
- d) pedate (interne ed esterne): 30 mm
- e) alzate (interne ed esterne) : 20 mm
- f) copertine (interne ed esterne): 30 mm
- g) davanzali (interni ed esterni) : 30 mm
- h) soglie (interne ed esterne) : 30 mm
- i) spalle : 30 mm
- l) zoccolature (interne ed esterne) : 20 mm
- m) rivestimento di porte/sportelli : 10 mm

#### **2.4 Resistenza al gelo/disgelo**

Il produttore deve dichiarare la resistenza al gelo/disgelo della pietra in conformità al prospetto 6 quando è sottoposta a prova in conformità alla EN 12371. Il numero di cicli deve essere 48. La prova è eseguita per determinare l'effetto dei cicli di gelo/disgelo sulle caratteristiche prestazionali (resistenza a flessione della EN 12372).

Classe	Classe 0	Classe 1
Designazione di marcatura	F0	F1
Requisito	Nessuno requisito per la resistenza al gelo/disgelo	Resistente (variazione $\delta$ 20% nella resistenza a flessione)

#### **2.5 Resistenza allo scivolamento/slittamento**

Il produttore deve dichiarare il valore minimo di resistenza allo scivolamento in assenza di lucidatura (USRV) previsto per i singoli provini di lastre con finitura superficiale fine quando siano sottoposte a prova in conformità con l'appendice D. Se nessuna prestazione è stata determinata questa circostanza deve essere indicata.

#### **2.6 Lavorazioni delle pietre**

In relazione alla lavorazione delle superfici le pietre naturali si distinguono con la seguente nomenclatura, riferita alla superficie stessa:

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

- greggia di cava: materiale che ha subito soltanto lo stacco dalla montagna naturalmente o con altri mezzi (cunei, punciotti, mazze, ecc.);
- greggia di spacco: materiale ottenuto mediante spacco della roccia secondo i piani di divisibilità;
- greggia di sega: come risulta dopo la segatura;
- sbazzata: che ha subito una prima lavorazione per dare alla stessa una grossolana squadratura;
- a punta grossa: uniforme distribuzione di solchi e cavità, ciascuna delle quali deve avere profondità tra gli 8 e i 12 mm (lavorazione con mazzuolo e punta grossa);
- a punta media: uniforme distribuzione di solchi come sopra, ma della profondità tra i 5 e gli 8 mm (lavorazione a mazzuolo o punta fine);
- a punta fine: uniforme distribuzione dei solchi come sopra, ma per la profondità da 2 a 5 mm;
- scalpellata: superficie pressochè liscia; sono ammessi solchi per la profondità non superiore a 2 mm;
- a bocciarda grossa: lavorazione con bocciarda grossa (9-16 denti su 25 cmq);
- a bocciarda media: lavorazione con bocciarda media (25-26 denti su 25 cmq);
- a bocciarda fine: lavorazione con bocciarda fine (49-64-81 denti su 25 cmq);
- a martellina grossa, media, fine: uniformemente striata in una sola direzione (su superficie preventivamente lavorata a punta o martellina di grado superiore);
- levigata: superficie liscia e omogenea senza rigature, striature o altri segni di precedenti lavorazioni;
- lucidata: brillante, speculare ottenuta su superficie preventivamente levigata con l'impiego di ossido di piombo.

L'Appaltatore dovrà avere la massima cura onde evitare, durante le varie operazioni di carico, trasporto, scarico e collocamento in sito e sino al collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle lucidature, ecc..

Egli pertanto dovrà provvedere, alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, scalini, pavimenti, soglie ecc.

L'Appaltatore dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio o il sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti, ecc., in cui i pezzi risultino sospesi alle strutture in genere ed a quelle in cemento armato in specie; in tale caso si potrà richiedere che le pietre o marmi siano collocate in opera prima del getto ed incorporati con opportuni mezzi alla massa della muratura o del conglomerato.

La faccia vista della pietra da taglio in lastre per soglie, rivestimenti, pavimenti, ecc., dovrà essere lavorata a pelle piana perfettamente levigata o martellinata secondo quanto disposto dagli elaborati tecnici e dalla D.L..

<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO</b> <b>ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Qualora richiesto, si dovrà procedere alla lucidatura a piombo che dovrà essere eseguita esclusivamente con fogli di lamina di piombo applicati sulle apposite mole delle macchine levigatrici.

Gli zoccolini e le soglie dovranno essere posti in opera dopo aver effettuato alcune passate di arrotatura e ciò per ottenere un perfetto piano di posa degli stessi.

Fermo restando che l'Appaltatore dovrà realizzare bisellature, smussi e scuretti (levigati oppure lucidati), in modo tale da raggiungere il migliore risultato qualitativo, in relazione alle diverse tipologie di posa, si precisa che, salvo dove diversamente specificato:

- a) gli spigoli delle lastre accostate dovranno essere bisellati leggermente ("via il vivo di mola");
- b) gli spigoli verticali a vista dovranno essere smussati fino alla larghezza di almeno 1 cm;
- c) gli spigoli orizzontali a vista delle zoccolature dovranno essere smussati (in relazione allo spessore della lastra) in modo tale che la costa piana a vista sporga di un valore non superiore a 0.5 cm dal filo della muratura finita;
- d) gli spigoli orizzontali a vista di copertine e cielini dovranno essere smussati fino alla larghezza di almeno 1 cm;
- e) gli spigoli a vista di soglie e pedate dovranno essere bisellati con leggero arrotondamento;
- f) la connessione fra piani verticali (rivestimenti a parete, zoccolature, alzate, ecc.) e piani orizzontali (pavimenti, copertine, pedate, ecc.) dovrà essere realizzata con l'interposizione di uno scuretto, sul piano verticale, della dimensione di cm 1x1;
- g) gli spigoli inferiori a vista dei rivestimenti di facciata dovranno essere smussati fino alla larghezza di almeno 1 cm con retrostante gocciolatoio a sezione quadra oppure triangolare per tutta la loro lunghezza.

## **2.7 Soglie interne**

La larghezza delle soglie collocate in corrispondenza dei vani di porta di ingresso agli appartamenti dovrà essere quella dello spessore finito del vano cui vanno applicate.

Qualora le soglie debbano essere realizzate in più elementi i singoli elementi non saranno mai di lunghezza inferiore a 1,50 metri, fatta eccezione per gli elementi terminali.

Gli elementi terminali delle soglie a contatto con murature dovranno essere incamerati nelle murature stesse o nei sovrastanti intonaci per almeno 20 mm.

Gli elementi terminali delle soglie a contatto con cassettoni di legno o con imbotti di pietra e marmi dovranno essere convenientemente sagomati così da inserirsi perfettamente nel vano cui sono destinati.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

**ED.X.04 ED.Z.01**

**1.23 OPERE DA FABBRO**

### **1. Normativa di riferimento**

- UNI 7958:1979 Prodotti finiti, laminati a freddo - Lamiere sottili e nastri larghi da costruzione
- UNI EN ISO 1460:1997 Rivestimenti metallici. Rivestimenti su materiali ferrosi per immersione a caldo. Determinazione gravimetrica della massa per unità di area.
- UNI EN 10002-1:2004 Materiali metallici - Prova di trazione - Parte 1: Metodo di prova a temperatura ambiente
- UNI EN 10327:2004 Nastri e lamiere di acciaio a basso tenore di carbonio rivestiti per immersione a caldo in continuo, per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 10025-1:2005 Prodotti laminato a caldo in acciaio non legati per impieghi strutturali - Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 10088-1:2005 Acciai inossidabili - Parte 1: Lista degli acciai inossidabili
- UNI EN 10088-2:2005 Acciai inossidabili - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali
- UNI EN 10143:2006 Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo - Tolleranze, dimensioni e forma
- UNI EN 10162:2006 Profilati di acciaio laminati a freddo - Condizioni tecniche di fornitura - Tolleranze dimensionali e sulla sezione trasversale
- UNI EN 1433:2004 Canalette di drenaggio per aree soggette al passaggio di veicoli e pedoni - Classificazione, requisiti di progettazione e di prova, marcatura e valutazione di conformità Normativa di riferimento opere da vetraio

### **2. Qualità dei materiali**

I materiali costituenti le opere dovranno rispondere ai seguenti criteri qualitativi:

#### **2.1 Lamiera per profili in acciaio zincato a freddo**

I profili di acciaio dovranno essere realizzati con nastro di acciaio di caratteristiche meccaniche non inferiori alla norma UNI EN 10327:2004 e UNI EN 10143:2006 , zincato con il sistema Sendzmir o equivalente.

La lamiera di acciaio zincato dovrà avere le seguenti caratteristiche:

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

qualità FeKPGZ, rivestimento Z 275, prodotto zincato idoneo a sopportare operazioni di profilatura e di piegatura senza distacco del rivestimento di zinco. Le caratteristiche meccaniche minime saranno:

- carico di rottura:  $R = \max 41 \text{ Kg/mm}^2 (400 \text{ N/mm}^2)$ ;
- allungamento:  $A\% = \min. 28\%$  secondo provetta UNI 5547 (provetta CECA - 20 x 80 mm);
- prova di piegamento: a blocco ( $\alpha=180$  gradi;  $D=0$  per spessori  $< 1 \text{ mm}$ ;  $D=a$  per spessori  $> 1 \text{ mm}$ ).

## **2.2 Lamiera di acciaio normale**

Le lamiere dovranno corrispondere alla norma UNI 7958/79.

I grafici prima di essere portati in cantiere dovranno essere sottoposti a trattamento di zincatura a caldo come di seguito descritto:

- sgrassaggio, fosfatazione e passivazione a caldo con immissione prima di soluzione vaporizzata satura a base di sali; successiva soluzione fosfatante indi risciacquo con abbondante acqua decalcificata, immessa a pressione;
- asciugatura completa con potenti getti di aria calda a diffusione uniforme e costante;
- applicazione di primo trattamento per immersione con fondo a base di cromato di zinco su tutta la superficie già passivata, onde ottenere una perfetta aderenza della vernice. Non sono ammesse colature, specialmente nelle parti che restano in vista; opportuni fori verranno eseguiti sulle parti non in vista dei telai tubolari, onde permettere ai trattamenti di fosfatazione e verniciatura con fondo di interessare anche le parti interne degli stessi;
- appassivamento in aria libera della mano di primo trattamento.

Dopo il montaggio in opera si potrà completare il ciclo di protezione con l'applicazione della verniciatura a finire come descritta nella specifica sulle verniciature "ciclo per strutture metalliche".

Il rilevamento della massa di rivestimento di zinco sulla lamiera di acciaio verrà effettuata su 3 provette.

La media del rilevamento sull'insieme delle due facce non dovrà essere inferiore a  $275 \text{ gr/m}^2$ , mentre la massa di zinco determinata su ciascuna delle 3 provette non dovrà essere inferiore a  $245 \text{ gr/m}^2$ .

Il controllo della massa di zinco verrà eseguito secondo le modalità indicate dalla norma UNI 5741.

La finitura superficiale sarà del tipo Skinpassata (levigata).

## **2.3 Acciaio inox**

### ***Lamiere e nastri***

Verranno impiegati i seguenti acciai inox (conformi alle Norme UNI EN 10088-1:2005 e UNI EN 10088-2: 2005)

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

- a) per tutte le tipiche applicazioni come montanti, pannelli facciata, rivestimenti esterni, porte e finestre, modanature, scossaline, ecc., si utilizzerà acciaio AISI 304 (X5 CrNi 18-10);
- b) per applicazioni interne (stipiti, rivestimenti, ecc.) e per applicazioni esterne, qualora non interessi la conservazione dell'aspetto superficiale (controtelai, elementi di fissaggio, ecc.), si utilizzerà acciaio AISI 430 (X8 G-17);
- c) per applicazioni che comportino severe esposizioni in atmosfere marine o industriali e comunque dove è richiesta la massima resistenza alla corrosione, si utilizzerà acciaio INOX AISI 316 (X5 CrNiMo 17-12-2)

#### ***Viti ed altri elementi di unione***

Verranno impiegati i seguenti acciai INOX:

- a) per i tipi di viti od elementi di unione (fasteners) particolarmente esposti: UNI X 5 Cr Ni 1810 – X 8 Cr Ni 1812 – X 5 Cr Ni Mo 1712 tipi AISI 304, 305, 316 rispettivamente;
- b) per tutti gli altri tipi di viti od elementi di unione (fasteners): UNI x 12 Cr 13 – X 8 Cr 17 tipi: AISI 410, 430 (o similari approvati).

#### ***Finiture superficiali di nastri e lamiera***

La finitura da usare è indicata successivamente secondo la seguente classificazione dell'American Iron and Steel Institute (AISI).

Finiture per laminazione

- n. 1 ottenuta per laminazione a caldo, ricottura e decapaggio, ha aspetto grigio argento opaco
- n. 20 (D = dull, opaco), ottenuta per laminazione a freddo, ricottura e decapaggio, ha aspetto grigio argento opaco e liscio;
- n. 20 (B = bright, brillante), ottenuta per laminazione a freddo, ricottura, decapaggio e successiva rilaminazione con leggerariduzione (skin-pass), ha aspetto grigio argenteo brillante.

#### ***Finiture per abrasione***

- n. 4 ottenuta normalmente dalla n. 2B per smerigliatura, con abrasivo di grana 120÷180 mesh, ha un aspetto satinato brillante ("satinatura").
- n. 6 ottenuta dalla n. 4 per spazzolatura con spazzole di tampico e abrasivi fini (per esempio pomice ventilata), ha un aspetto satinato opaco.
- n. 7 ottenuta dalla n. 4 per successiva smerigliatura, con abrasivo di grana sempre più fine, è decisamente riflettente.
- n. 8 ottenuta dalla n. 4 con smerigliatura e lucidatura con abrasivi molto fini, è la finitura speculare che presenta il maggior grado di riflessione.

#### **2.4 Canalette di drenaggio**

Le canalette di drenaggio, ad eccezione delle griglie e delle coperture, possono essere fabbricate in:

- a) ghisa con grafite lamellare;
- b) ghisa con grafite sferoidale;

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

- c) acciaio fuso;
- d) acciaio laminato;
- e) acciaio inossidabile;
- f) calcestruzzo armato o non armato;
- g) calcestruzzo con resine sintetiche;
- h) calcestruzzo con fibre;
- i) uno dei materiali da a) a f) abbinati a calcestruzzo/calcestruzzo con resine sintetiche con fibre.

#### Griglie e coperture

Le griglie e le coperture possono essere fabbricate in:

- a) ghisa a grafite lamellare;
- b) ghisa a grafite sferoidale;
- c) acciaio fuso;
- d) acciaio laminato;
- e) acciaio inossidabile;
- f) leghe a base di rame;
- g) calcestruzzo armato;
- h) calcestruzzo con resine sintetiche.

L'utilizzo dell'acciaio laminato, è consentito soltanto se è possibile garantire una resistenza sufficiente alla corrosione. Essa è ottenibile mediante galvanizzazione per immersione su di una superficie pulita in conformità alla ISO 1461 e per fogli e strisce di acciaio rivestiti in continuo in conformità alla EN 10142, EN 10214 ed EN 10215.

### **Criteri di esecuzione delle opere**

#### **3.1 Cancelli e recinzioni riconducibili a profili in acciaio**

##### ***Movimenti relativi rispetto alle strutture adiacenti***

I manufatti metallici e gli elementi che li compongono dovranno essere collegati fra di loro e con le strutture adiacenti in modo che gli assestamenti, i ritiri, le frecce e le dilatazioni normali, relativi a tale collegamento, possano avvenire senza compromettere l'efficienza funzionale del sistema serramento-giunto-struttura adiacente.

##### ***Sistema di fissaggio alle strutture adiacenti***

Il sistema di fissaggio dei manufatti metallici dovrà essere adatto:

1. alle dimensioni delle serrande e cancelli;
2. al sistema di apertura;
3. alle caratteristiche tecniche dei materiali costituenti i telai;
4. alle caratteristiche delle opere murarie costituenti il vano al quale il manufatto dovrà essere fissato;

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

5. alle sollecitazioni alle quali il manufatto sarà sottoposto. Tutti i sistemi di ancoraggio e/o collegamento con strutture adiacenti dovranno essere realizzati con materiali non soggetti a corrosione e compatibili con quelli costituenti il manufatto.

***Dispositivi di manovra e bloccaggio***

I dispositivi di manovra e bloccaggio dovranno essere dimensionati e concepiti in modo da sopportare le sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale.

Gli elementi di bloccaggio, le cerniere, le guide laterali (superiori ed inferiori), i sistemi di scorrimento e/o avvolgimento, ecc. dovranno essere in grado di trasferire le sollecitazioni dovute al vento, ed alle altre sollecitazioni di esercizio previste, dalle parti mobili ai telai fissi senza provocare deformazioni permanenti o sconessioni. Lo sforzo necessario per la manovra dovrà essere compatibile con le capacità fisiche dell'uomo e non dovrà obbligare a posizioni pericolose.

Le parti apribili dovranno essere provviste se necessario di dispositivi di equilibratura.

**A. Manigliame**

I meccanismi di apertura e di chiusura dovranno essere atti a sopportare l'utenza eccezionale, al caso del tipo ad atrito volvente (su cuscinetti) con forme a stelo arrotondato e ricurvo.

I materiali impiegati dovranno essere di tipo non soggetto alla corrosione e compatibili con la struttura dei serramenti stessi.

**B. Sistemi di chiusura**

I manufatti dovranno essere provvisti di sistemi di chiusura (serrature, catenaccioli, ecc.) realizzati in materiali anticorrosivo, posizionati al centro o lateralmente e comunque in modo tale da rendere agevole la manovra da parte dell'utente. I sistemi potranno essere incassati nei montanti o traversi, purché lo smontaggio ed il rimontaggio per le normali operazioni di manutenzione sia sufficientemente agevole.

I manufatti saranno provvisti di serrature a cilindro di grado di sicurezza adatto alle specifiche condizioni di impiego.

**C. Predisposizioni per il controllo dello stato di apertura**

I manufatti, laddove specificato in progetto, dovranno essere corredati della necessaria predisposizione per il montaggio di interruttori e/o contatti, incluso l'inserimento di portacavi all'interno dei profili, per il controllo a distanza dello stato di apertura e, nel caso di manovra motorizzata, per il comando a distanza della stessa.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Dimensioni, posizioni e connessioni con le strutture adiacenti verranno definite in sede di sviluppo di elaborati costruttivi.

#### D. Messa a terra dei manufatti metallici

L'Appaltatore dovrà provvedere affinché sia assicurata la continuità elettrica fra i vari elementi costituenti il manufatto e dovrà predisporre nelle posizioni indicate dalla Direzione dei Lavori i necessari attacchi per le connessioni alla rete di messa a terra generale della costruzione.

#### **Accessori**

Gli accessori potranno essere realizzati in lega di alluminio od in acciaio inossidabile austenitico conforme alla norma UNI EN 10088-1 od in acciaio cromato elettroliticamente od in altro materiale di pari resistenza alla corrosione. In ogni caso dovranno essere adottati opportuni accorgimenti al fine di evitare corrosioni elettrolitiche per contatto con componenti in alluminio.

### **3.2 Urti, pressioni e sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale**

I manufatti e gli elementi che li compongono dovranno essere progettati in modo tale da sopportare senza danni od affaticamento le sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale e dalle condizioni di esercizio previste per lo stesso.

#### ***Durabilità e manutenzione***

##### A. Durabilità

Qualora si preveda una usura localizzata ed inevitabile di parti del manufatto si dovranno prevedere dispositivi atti a sopportare e compensare adeguatamente tale usura e che siano agevolmente sostituibili. Nella scelta e nell'assemblaggio di tutti i materiali necessari si dovranno tenere presenti tutti gli effetti provocati dalle condizioni di impiego e la loro relativa compatibilità.

##### B. Riparazioni

Gli accessori necessari per la manovra quotidiana dei manufatti dovranno potersi sostituire in modo semplice; la loro manutenzione dovrà essere agevole.

#### ***Guarnizioni e sigillature***

Tutti i materiali elastici e/o elastoplastici dovranno, sotto sforzo e per tutto il periodo di vita utile, mantenere inalterate le loro caratteristiche di elasticità iniziale, tenuta ed indeformabilità sotto l'azione delle sollecitazioni dovute alle

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

escursioni termiche ed agli agenti atmosferici nelle specifiche condizioni d'impiego.

Le guarnizioni e le sigillature saranno rifilate e rasate in modo da non costituire ricettacolo e/o deposito di polvere.

Tutte le guarnizioni e le sigillature dovranno resistere ai processi di sanificazione e pulizia eseguiti periodicamente, secondo le prescrizioni dell'Appaltatore.

Tutti i materiali impiegati dovranno rispondere ad una normativa e dovranno essere accompagnati dalle prescrizioni del Fabbrikante per le caratteristiche e per i criteri di posa in opera.

### ***Tolleranze***

Per la misurazione delle dimensioni e dei difetti di planarità e di perpendicolarità dei battenti si farà riferimento alle norme UNI EN 24 e 25.

### **Parapetti, corrimani, scale metalliche**

Le ringhiere ed i parapetti di qualsiasi tipo per passaggi e simili, dovranno avere altezza non inferiore a 110 cm misurata in corrispondenza della parte più alta del pavimento e fino al corrimano; nel caso di parapetti a coronamento delle coperture e terrazzi non praticabili tale misura sarà non inferiore a 100 cm,

Gli ancoraggi delle ringhiere e dei parapetti dovranno resistere comunque ad una spinta di 1 - 1,5 KN/m applicata alla sommità dei progetti stessi in accordo con la circolare 4/7/96 n° 156AA.GG/STC "Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi di cui al D.M. 16/1/96.

### ***Parapetti in ferro e vetro***

I vetri di sicurezza per la realizzazione di parapetti dovranno essere posti in opera in modo solidale con gli elementi di fissaggio in modo tale da garantire una resistenza alla spinta di 1 - 1,5 KN/m.

Saranno utilizzati esclusivamente vetri temprati stratificati dalle caratteristiche sopra descritte.

Gli elementi che garantiranno il fissaggio potranno essere in acciaio inox, agganciate alle lastre vetrate mediante viti in acciaio inox. La superficie delle lastre vetrate a contatto con gli elementi di fissaggio saranno protette da strisce in neoprene.

### ***Cavi tesati***

I cavi tesati per parapetti e fioriere potranno essere del tipo a trefoli o a fune spiroidale prodotti con fili di acciaio trafilati a freddo.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

I cavi saranno dotati di terminali in acciaio filettati in modo da poter regolare le tensioni dei cavi in fase di montaggio.

Lo spessore dei cavi sarà di mm 6 con tensione minima di allungamento pari a 14,2 KN.

### **3.3 Grigliati**

Per l'aerazione dei locali ove prevista si dovranno utilizzare pannelli a lamelle orizzontali antipioggia in lamiera di acciaio zincato, completi perimetrale di telaio da murare.

I grigliati servoassistiti per le uscite di sicurezza dovranno essere costituiti da telaio fisso e telaio mobile in acciaio zincato con dispositivo di apertura a pistone, tipo "Servokat Passavan" con apertura con cerniera e cartuccia a gas, i grigliati di Classe A 15/L 15 dovranno essere realizzati con dispositivo antiribaltamento e contro la chiusura accidentale e saranno dotati di chiave di sollevamento e servizio.

### **3.4 Verniciatura delle opere metalliche**

Ove previsto le opere realizzate in profili di acciaio zincato saranno trattate con un ciclo di verniciatura del tipo scelto dalla D.L. (vedi specifiche tecniche tinteggiature e verniciature).

Per le opere destinate ad installazioni esterne al fabbricato si prescrive sempre la zincatura dei manufatti.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

ED.ZA.12  
ED.ZA.13

## 1.24 PORTE ANTINCENDIO O TAGLIAFUOCO

### **Normativa di riferimento**

Le porte tagliafuoco devono avere caratteristiche conformi a quelle fissate dalla norma UNI CNVVF CCI - UNI U 39.00.057 del 06 maggio 1989 - UNI 9723 e certificate secondo il programma previsto dalla norma ISO 834.

### **Qualità e caratteristiche dei materiali**

#### **Generalità**

I materiali impiegati dovranno avere le caratteristiche specificate nei successivi punti.

#### **Porte ad anta REI 60 e REI 120**

Le porte devono essere certificate ed omologate secondo la normativa vigente, applicabili su qualsiasi tipo di muratura , con dimensioni geometriche corrispondenti all'abaco, ad una o due partite, compresi e compensati i seguenti oneri:

- struttura di sostegno della porta realizzata a mezzo di adeguati montanti e traversi in acciaio zincato opportunamente fissati alle strutture portanti;
- telaio fisso realizzato in profilati di lamiera di acciaio zincata , atto a soddisfare deformazioni in campo elastico pari ad 1/300 della luce teorica di calcolo;
- fissaggio del suddetto telaio fisso su pareti REI 60' o REI 120 di diverse caratteristiche (laterizio, cartongesso ecc. ) con sistemi tali da assicurare nella zona di collegamento porta-parete la compartimentazione Rei 120';
- ante tamburate, costituite da doppia lamiera in acciaio zincato di idoneo spessore con interposta coibentazione con materiali isolanti, senza battuta inferiore;
- verniciatura di tutti gli elementi con polveri epossipoliestere termoindurite, con finitura antigraffio gofrata e tinta a scelta della D.L. ;
- guarnizioni termoespandenti inserite in appositi canali sul telaio;
- due cerniere per anta di cui una a molla per l'autochiusura ed una dotata di sfere reggispinta e viti per la registrazione verticale e tali da consentire un'apertura dell'anta di almeno 180°;

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO</b> <b>ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

- guarnizioni perimetrali di battuta in gomma di colore nero applicate a pressione sul telaio;
- rostro di tenuta nella battuta delle ante sul lato cerniere;
- rinforzi interni nelle ante quale predisposizione per il montaggio di chiudiporta e maniglioni antipanico;
- boccola a pavimento su porte a doppia anta di colore nero fissata con viti e tasselli;
- due maniglie antinfortunistica per anta principale, di colore nero con anima in acciaio complete di placche con foro maniglia e foro serratura;
- cilindro serratura tipo Yale completo di tre chiavi;
- serratura per l'autobloccaggio sull'eventuale anta secondaria, con levetta per l'apertura;
- targhetta di contrassegno con elementi di riferimento, applicata in battuta dell'anta.
- Le porte dovranno essere conformate in modo tale da ospitare tutta la componentistica accessoria e di completamento descritta nell'abaco e quindi dovranno essere predisposte per alloggiare gli accessori quali maniglioni antipanico, chiudiporta, selettori di chiusura, magneti di adesione ecc.
- Nel caso di chiusura con serratura l' anta dovrà comunque essere apribile attraverso il maniglione antipanico.

### **Porte a scorrere REI 120**

Le porte a scorrere devono essere certificate ed omologate secondo la normativa vigente, applicabili su qualsiasi tipo di muratura, con dimensioni geometriche corrispondenti all'abaco, ad una o due partite, compresi e compensati i seguenti oneri:

- idonea struttura supplementare di sostegno della porta costituita da trave in acciaio o struttura in acciaio opportunamente dimensionate;
- fissaggio su pareti Rei 120' di diverse caratteristiche (laterizio, cartongesso ecc. ) con sistemi tali da assicurare nella zona di collegamento porta-parete la compartimentazione Rei 120';
- ante realizzate a moduli continui di pannelli tamburati, costituiti da doppia lamiera in acciaio zincato di idoneo spessore con interposta coibentazione con materiali isolanti, aventi giunti coibentati complanari, assiemaggio a mezzo di viti;
- guida di scorrimento orizzontale realizzata in lamiera d'acciaio pressopiegata e preforata per il fissaggio a mezzo di idonei tasselli, scorrimento aereo su carrelli

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

ad attrito ridotto, oliva di scorrimento a terra posizionata oltre luce, copertura della guida superiore con carter di protezione in lamiera d'acciaio pressopiegata;

- labirinti in lamiera d'acciaio pressopiegata;
- funzionamento predisposto per installazione dei magneti di adesione (questi esclusi) con contrappesi sempre agganciati alle ante;
- ammortizzatori fine corsa per l'assorbimento del colpo finale in chiusura;
- dispositivi freno corsa per la regolazione della velocità di chiusura;
- maniglie ad incasso su entrambi i lati;
- guarnizioni termoespandenti poste su tutti i labirinti e sotto l'anta;
- finitura con mano di fondo previa reticolazione a forno a 160° C;
- targhetta di contrassegno con elementi di riferimento, applicata in battuta dell'anta.

<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO</b> <b>ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

ED.ZA.23.h  
ED.ZA.22

**1.25 OPERE DA VETRAIO**

**1. Normativa di riferimento**

- UNI EN 572-2:2004 Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodocalcico - Parte 2: Vetro float
- UNI EN 14449:2005 Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Valutazione della conformità/Norma di prodotto
- UNI EN ISO 12543-1:2000 Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Definizioni e descrizione delle parti componenti
- UNI EN ISO 12543-2:2006 Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Parte 2: Vetro stratificato di sicurezza
- UNI EN ISO 12543-3:2000 Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Vetro stratificato
- UNI EN ISO 12543-4:2000 Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Metodi di prova per la durabilità
- UNI EN ISO 12543-5:2000 Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Dimensioni e finitura dei bordi
- UNI EN ISO 12543-6:2000 Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Aspetto
- UNI EN 12150-1:2001 Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodocalcico di sicurezza temprato termicamente - Definizione e descrizione
- UNI EN 12150-2:2005 Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodocalcico di sicurezza temprato termicamente - Parte 2: Valutazione di conformità/Norma di prodotto
- UNI EN 13024-2:2005 Vetro per edilizia - Vetro di borosilicato di sicurezza temprato termicamente - Parte 2: Valutazione della conformità/Norma di prodotto
- UNI EN 14179-1:2005 Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza di silicato sodocalcico temprato termicamente e sottoposto a "heat soak test" - Parte 1: Definizione e descrizione
- UNI EN 14179-2:2005 Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza di silicato sodocalcico temprato termicamente e sottoposto a "heat soak test" - Parte 2: Valutazione della conformità/Norma di prodotto
- UNI EN 14321-1:2005 Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza a matrice alcalina temprato termicamente - Parte 1: Definizione e descrizione
- UNI EN 13024-1:2006 Vetro per edilizia - Vetro di borosilicato di sicurezza temprato termicamente - Parte 1: Definizione e descrizione
- UNI EN 14321-2:2006 Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza a matrice alcalina temprato termicamente - Parte 2: Valutazione della conformità/Norma di prodotto

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

- UNI EN 357:2005 Vetro in edilizia - Elementi vetrificati resistenti al fuoco comprendenti prodotti di vetro trasparenti o traslucidi - Classificazione della resistenza al fuoco

## **2. Qualità dei materiali**

I materiali costituenti le opere dovranno rispondere ai seguenti criteri qualitativi:

### **2.1 Vetri**

#### ***Vetri piani lucidi***

Nelle vetrazioni trasparenti ed incolori sarà impiegato vetro silicato sodocalcico piano, con facce piane, parallele e lustre ottenuto col procedimento "float". Questo prodotto sarà conforme alla norma UNI EN 572-2:2004 "vetro per l'edilizia - Prodotto a base di vetro di silicato sodo-calcico - vetro float".

#### ***2.2 Vetrocamera 6+6 tipo Visarm- 24 – 5 + 5 Visarm***

I vetrocamera sono vetri isolanti costituiti dall'accoppiamento di due lastre con intercapedine di argon ed unite sul perimetro. I vetrocamera risponderanno alle norme UNI EN 1279-1/2/3/4:2004. Le caratteristiche meccaniche e dimensionali delle singole lastre devono corrispondere a quelle prescritte per il tipo di vetro adottato.

Deve essere fissato con regoli fermavetro secondo le prescrizioni del costruttore. E' costituito da un cristallo stratificato tipo Visarm composto da due cristalli 6+6 mm con interposto foglio di PVB, camera d'aria riempita con argon con spessore di mm 24 e ulteriore cristallo stratificato tipo Visarm composto da due cristalli da 5+5 mm con interposto foglio di PVB.

#### ***Vetri stratificati (accoppiati) tipo Visarm 3+3 mm***

Sono ottenuti dall'accoppiamento di due o più lastre delle tipologie di cui ai punti precedenti, unite su tutta la superficie mediante interposizione di materiale plastico trasparente. Esse dovranno rispondere alle norme UNI EN ISO 12543-1/2/3/4/5/6:2000

Sarà fissato con regoli fermavetro secondo prescrizione del costruttore.

La lastra è costituita da due o più vetri stratificati con interposto un foglio di polivinilbutirrale. Valutato al metro quadrato misurato sulla superficie in vista in opera sul serramento. Nel prezzo sono compresi gli oneri per sfridi, pulizia e variazioni di misura rispetto l'abaco fino al 10%.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

### ***Vetri temprati***

Sono ottenuti da lastre di vetro piano lucido (float) sottoposte a trattamento termico di "tempra" a circa 700 °C per aumentarne le caratteristiche meccaniche e di resistenza allo shock termico. In particolare tutti i vetri indicati in progetto come "temprati" dovranno aver superato il test HST (Heat Soak Test).

### ***Vetri di sicurezza***

I vetri che, una volta in opera, hanno il lato inferiore posto a meno di 90 cm dal piano di calpestio devono rispondere alla UNI 7697:2007 " Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie", fatto salvo quanto diversamente specificato sugli elaborati grafici.

Con riferimento a tale norma sono da considerare come vetri di sicurezza le lastre temperate, stratificate ed armate (vetri che incorporano una rete metallica o fili metallici) ed i vetri compositi (stratificati o uniti al perimetro) che incorporano i vetri di sicurezza

### ***Vetri resistenti al fuoco (REI - REW)***

Sono vetri aventi caratteristiche di resistenza al fuoco così definite:

- R** attitudine della lastra a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco per un determinato periodo di tempo;
- E** attitudine della lastra a non lasciar passare né produrre, se sottoposta all'azione del fuoco su un lato, fiamme, vapori o gas caldi sul lato opposto;
- I** attitudine della lastra a ridurre, entro un dato limite, la trasmissione del calore;
- W** attitudine della lastra a ridurre significativamente l'irraggiamento del calore come indicato nella Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106/CEE recepita in Italia attraverso il DPR n. 246 del 21 aprile 1993 (G.U. n. 170 del 22 luglio 1993).

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

## 1.26 NORME TECNICHE DI MISURAZIONE

### 1.26.1 NORME GENERALI

Per quanto riguarda i lavori e provviste che sono appaltati a misura, le quantità dei suddetti saranno determinati con metodi geometrici a misura o a peso, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi unitari.

I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dai disegni di progetto anche se dalle misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezze e larghezze effettivamente superiori; solo nel caso che la Direzione Lavori abbia ordinato tali maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilità.

Le misure saranno prese in contraddittorio, man mano che si procederà all'esecuzione dei suddetti lavori, e riportate sul libretto delle misure, che sarà firmato dagli incaricati della Direzione dei Lavori e dall'Impresa.

### 1.26.2 SCAVI IN GENERE

Gli scavi, sia di sbancamento che a sezione ristretta, saranno valutati in conformità al vano ordinato ed effettivamente eseguito nell'intesa che le scarpe di allargamento eventualmente eseguite dall'Impresa in sostituzione delle sbadacchiature non verranno in alcun modo pagate, e lo scavo verrà valutato come se eseguito a pareti verticali, rilevando i profili e le sezioni prima e dopo lo scavo senza tenere conto dell'aumento di volume delle terre scavate.

Il prezzo e le valutazioni saranno applicati secondo le corrispondenti voci dell'elenco prezzi. Inoltre nel prezzo è compresa ogni spesa per la fattura e disfatura delle occorrenti sbadacchiature, per la fornitura del legname, per il degradamento e anche per l'eventuale perdita di esso, totale o parziale che sia, la sistemazione dello scavo e delle pareti di taglio, nonché l'eventuale aggotamento ed il taglio ed accatastamento a disposizione dell'Amministrazione di piante e cespugli, anche ad alto fusto.

Il prezzo dello scavo, compensa anche l'onere per la formazione dei rilevati, entro l'area del cantiere, con il materiale di risulta.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Lo sgombero di eventuali frane e smottamenti, a qualunque causa imputabili, non verrà in alcun modo compensato o comunque riconosciuto all'Impresa, e resta inteso che i prezzi corrispondenti per gli scavi si riferiscono a materiali di qualunque natura e consistenza, asciutti o bagnati.

Se le murature di fondazione dovranno essere eseguite a scarpa, a doppia scarpa o a gradoni, la misurazione dei rispettivi scavi a sezione ristretta e degli eventuali scavi di sbancamento superiori, si farà calcolando le pareti come se eseguite a piani verticali innalzati dai punti in cui la muratura di fondazione è più larga.

Per alcuni movimenti di terra il Direttore dei Lavori può prescrivere che il calcolo del volume degli scavi e dei rinterri sia fatto col metodo dei piani quotati.

Nel caso in cui i riempimenti non potessero essere ottenuti con materiale proveniente dagli scavi, l'Impresa dovrà provvedere il materiale stesso a sue spese, senza poter avanzare per questo pretese di ulteriore compenso al di fuori di questo stabilito dall'Elenco dei prezzi.

Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc. sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

Le diminuzioni di altezza dei rilevati per effetto di cedimento del sottosuolo, sono a tutto carico dell'Impresa, intendendosi compreso nel prezzo unitario il maggior onere relativo a tali cedimenti e il conseguente ricarico per portare il rilievo alla sagoma prescritta.

Il materiale risultante dagli scavi in genere e dalla costruzione dei pali e diaframmi, qualora non trovi impiego nell'arco del cantiere per la formazione di rilevati deve essere allontanato dall'Impresa a sua cura e spesa e tale onere è compensato nel prezzo degli scavi e nella costruzione dei pali e dei diaframmi.

### 1.26.3 MURATURE IN GENERE

Tutte le murature, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo le categorie, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiori a mq 2.00. Le piattabande di qualsiasi luce e dimensione o in conglomerato cementizio armato o in cotto armato, saranno sempre valutate con il prezzo corrispondente al tipo di murature eseguito, compresa l'armatura in ferro.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguanci, spigoli, incassature per imposte di archi, piattabande e formazioni di feritoie regolari, per scolo di acqua o ventilazione.

Saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più, anche quelle seguite ad andamento planimetrico curvilineo.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio, si misureranno a metro cubo, al rustico deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a mq 2.00, intendendo nel prezzo compensata la formazione di spalle e piattabande.

#### 1.26.4 PAVIMENTI

I pavimenti di qualunque genere saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco. I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono la fornitura dei materiali ed ogni lavorazione per dare i pavimenti stessi completi e rifiniti. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono comprese le spese di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità dei lavori per tali ripristini.

Si precisa che il battiscopa quando è dello stesso tipo del pavimento e ad esso non corrisponde un preciso articolo di elenco prezzi viene pagato a metro quadrato con il rispettivo prezzo del pavimento.

#### 1.26.5 RIVESTIMENTO DI PARETE

I rivestimenti in piastrelle o in p.v.c. verranno misurati per la superficie effettiva, qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo a metro quadrato sono compresi tutti i pezzi speciali di raccordo, sgusce, angoli, ecc.

#### 1.26.6 MARMI, PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI

I prezzi comprendono ogni compenso per la fornitura della materia prima, per la completa lavorazione secondo le indicazioni ed i disegni, per il trasporto a piè d'opera, per l'assistenza dello scalpellino durante la sistemazione in sito, per il trasporto e tiro in alto e per i lavori murali accessori per la messa in opera.

La misura dei prezzi pagati a metro quadrato sarà in genere per il minimo rettangolo circoscritto a ciascun prezzo, mentre quella dei prezzi pagati a metro cubo, per il minimo parallelepipedo circoscritto.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Nei prezzi s'intendono compresi ogni costo ed ogni fattura inclusi tutti i mezzi d'opera necessari per la costruzione.

I prezzi d'elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque fra i prezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

I gradini saranno misurati a metro lineare per la sola parte fuori delle murature.

### 1.26.7 INTONACI

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata, compresa la fattura degli spigoli, dei risalti, ecc. Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a cm 5, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonachi verranno misurati anche in questi casi come se esistessero gli spigoli vivi.

Nella fattura degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, la muratura di eventuali ganci al soffitto e le riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti.

Gli intonaci interni ed esterni saranno misurati per la loro superficie effettiva con detrazione di tutti i fori.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

L'intonaco dei pozzetti d'ispezione delle fognature sarà valutato per la superficie delle pareti senza detrarre la superficie di sbocco delle fogne, in compenso delle profilature e dell'intonaco delle grossezze dei muri.

Le superfici decorate a stucco o semplicemente lisciate a stucco e quelle spatolate a gesso, saranno valutate per la loro superficie effettiva, con i prezzi unitari di Elenco, sempre che non siano state già comprese nel prezzo di altra categoria di lavoro.

### 1.26.8 TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere, s'intende anche compensato ogni mezzo d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, ecc. Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

### 1.26.9 SERRAMENTI METALLICI

I serramenti in ferro ed in leghe leggere saranno liquidati a superficie o a peso, con i relativi prezzi di elenco. Per le serrande avvolgibili, cancelli riducibili e serrande a maglia o estensibili il prezzo a metro quadrato in luce del foro compensa anche la posa del cassone di custodia, delle guide e degli organi di manovra.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

### 1.26.10 LAVORI E SERRAMENTI IN LEGNO

Nella valutazione dei legnami non si terrà conto dei maschi e dei nodi per le congiunzioni dei diversi pezzi e parimenti non si dedurranno le relative mancanze od intagli. Nei prezzi riguardanti la lavorazione e posa in opera dei legnami, è compreso ogni compenso per la provvista di tutta la chioderia, staffe, bulloni, chiavetti, ecc. per l'applicazione della ferramenta a norma dei tipi e delle prescrizioni per gli sprechi occorrenti a dare ai legnami le dimensioni e forme prescritte, per l'esecuzione delle giunzioni e degli innesti di qualunque specie, per palchi di servizio, catene, cordami, malta, cemento, meccanismi e simili, e qualunque altro mezzo provvisionale e di mano d'opera per l'innalzamento, trasporto e posa in opera.

Tutti gli infissi si misureranno su una sola faccia, sul perimetro esterno a vista, sia esso del telaio o della cassa, comprese le eventuali fasce e le cornicette e coprifili, con una misura minima di mq 1.00. Per gli infissi esterni si misurerà la superficie a vista dall'interno.

Nei prezzi dei serramenti sono sempre compresi le cassemorte e i coprifili per tutte le parti in legno a contatto con le murature

Nei prezzi sono compresi pure gli oneri per consegnare i serramenti perfettamente coloriti e verniciati, con i vetri puliti.

Tutti gli infissi si intendono sempre provvisti completi di apparecchi di sostegno e di chiusura, di condotte e piastrine a muro, pomoli, maniglie ed ogni altro accessorio per il loro buon funzionamento, ed ultimati con una mano di mordente, quando non sia altrimenti previsto. Essi dovranno inoltre corrispondere, in ogni particolare, ai campioni approvati dalla Direzione Lavori. I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera, l'onere dello scarico e distribuzione ai singoli vani di destinazione, la posa in opera, sempre quando non sia pagata a parte, la manutenzione per garantire il perfetto e regolare funzionamento sino al collaudo finale.

### 1.26.11 LAVORI IN METALLO

La determinazione dei pesi effettivi delle ossature viene effettuato mediante pesatura diretta, in presenza di incaricati dalle parti, su bilici approvati dalla Committente.

Se, inoltre, l'appaltatore della fornitura e quello del montaggio in opera saranno distinti, il Committente si riserva di addebitare al primo il maggior prezzo che il secondo potrebbe pretendere per il montaggio, a cagione dell'eccedenza di peso oltre la tolleranza ammessa.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

La tolleranza in meno è concessa in quanto siano rispettate le norme sulla resistenza dei materiali e sul grado di sicurezza degli stessi.

E' inteso che la vernice o la zincatura a caldo destinata a ricoprire le strutture, già applicata all'atto della pesatura delle membrature, è compresa e compensata nei prezzi assegnati alle strutture medesime.

Le valutazioni comprendono i seguenti oneri, salvo prescrizioni contrarie:

- l'elaborazione dei disegni esecutivi, computi metrici, ecc.;
- la fornitura, lavorazione, trasporto in cantiere, carico, scarico, il montaggio in opera e la verniciatura o la zincatura di tutti i materiali che sono necessari per la costruzione completamente ultimata in ogni sua parte, in conformità del progetto relativo e secondo i principi e le regole della buona costruzione;
- la manutenzione delle opere eseguite fino all'effettuazione del collaudo;
- la provvista, trasporto, carico, scarico e la posa in opera, la manutenzione in efficiente stato di servizio e la rimozione, ad opera ultimata, delle armature, ponti di servizio, attrezzature e mezzi d'opera necessari e sufficienti per il compimento delle opere appaltate.

#### 1.26.12 CANALI DI GRONDA CONVERSE E TUBI PER PLUVIALI

I canali di gronda ed i tubi per pluviali in lamiera saranno misurati a metro lineare o metro quadro in opera, senza cioè tenere conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa in opera di staffe e cravatte di ferro. I prezzi dei canali di gronda e dei tubi in lamiera di ferro zincato comprendono altresì la verniciatura con due mani di vernice, biacca e colori fini, previa raschiatura, pulitura e decapaggio, con i colori che indicherà la Direzione Lavori.

#### 1.26.13 TUBAZIONI IN GENERE

I tubi di ghisa e quelli di acciaio saranno valutati a peso o a metro lineare in rapporto al tipo approvato dalla Direzione Lavori; il prezzo di tariffa per le tubazioni di ghisa ed in acciaio comprende, oltre la fornitura del materiale, compresi i prezzi speciali e la relativa posa in opera, anche la fornitura delle staffe della sezione necessaria, di qualsiasi forma e lunghezza occorrente per fissare i singoli pezzi e così pure tutte le opere murarie per fissare le staffe e per le prove a tenuta dei giunti.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Nella valutazione del peso si terrà calcolo di quello della sola tubazione, escluso il peso delle staffe, per le quali nulla verrà corrisposto all'appaltatore, intendendosi il tutto compensato con il prezzo della ghisa e dell'acciaio. Il prezzo di tariffa delle tubazioni in ghisa od in acciaio vale anche nel caso che i tubi debbano venire inclusi nei getti delle strutture in calcestruzzo, con ogni onere relativo al loro provvisorio fissaggio nelle casseforme.

La valutazione delle altre tubazioni in genere, sia in opera, che in semplice somministrazione, sarà fatta a metro lineare, misurando sull'asse della tubazione senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi. I pezzi speciali saranno ragguagliabili al metro lineare delle tubazioni del corrispondente diametro, nel seguente modo: curve, gomiti e riduzioni ml 2.00. Il loro prezzo s'intende per tubazione completa in ogni parte; esso è comprensivo degli oneri derivanti dall'esecuzione di tutte le opere murarie occorrenti, della fornitura e posa in opera di mensole di ferro e grappe di sostegno di qualsiasi lunghezza. Per i tubi in cemento il prezzo si intende per tubazione completa dei pezzi speciali, posta in opera e compreso l'eventuale sottofondo di calcestruzzo.

Per le tubazioni in p.v.c. e in polietilene ad alta densità e grès valgono le stesse norme di misurazione.

#### 1.26.14 VETRI, CRISTALLI E SIMILI

Per la misura dei vetri e cristalli resta convenuto che essa va eseguita sulla sola superficie reale. Si ritengono già compensati nel prezzo indicato in elenco, il mastice, le punte per il fissaggio dei vetri e le eventuali guarnizioni in gomma prescritte per i telai in ferro.

#### 1.26.15 NOLEGGI

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio, debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'appaltatore, la manutenzione degli attrezzi e delle macchine, perchè siano sempre in buono stato di servizio. Nei prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa, sono compresi il motore, la linea per il trasporto dell'energia elettrica e, ove occorra, anche il trasformatore.

Nel prezzo di noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento di detti meccanismi. Per il noleggio verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni altro compenso per qualsiasi altra causa e perditempo.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

## 2 OPERE STRUTTURALI

### 2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Di seguito si riporta l'elenco della normativa tecnica sulla base della quale si è condotta la progettazione esecutiva.

#### 2.1.1 PROGETTAZIONE STRUTTURALE

Il progetto è stato sviluppato nell'osservanza della vigente normativa tecnica italiana e, laddove ve ne sia stata l'esigenza, considerando anche quanto specificato dalla normativa europea (EUROCODICI) e da quella statunitense (ACI)<sup>1</sup>. Il progetto si richiama particolarmente alle seguenti normative italiane:

- Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008: "Norme tecniche per le costruzioni"
- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64: Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- Ministero dei Lavori Pubblici. Circolare n. 11951, 14 febbraio 1974: Istruzioni relative alla Legge 5 novembre 1971.
- Ministero dei Lavori Pubblici. Decreto ministeriale 3 dicembre 1987: Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate.
- Ministero dei Lavori Pubblici. Decreto ministeriale 11 marzo 1988: Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- Ministero dei Lavori Pubblici. Circolare n. 30483, 24 settembre 1988  
Legge 2 febbraio 1974, n. 64, art. 1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.

<sup>1</sup> il cap. 12 delle "Norme tecniche per le costruzioni" riconosce ufficialmente la validità dei testi dell'American Concrete Institute

<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO</b>		<b>Rev</b>	<b>Data</b>
		<b>ONERI E PRESCRIZIONI</b>	

- Ministero dei Lavori Pubblici. Circolare n. 31104, 16 marzo 1989  
Legge 2 febbraio 1974, n. 64, art. 1. Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate.
- Ministero dei Lavori Pubblici. Decreto ministeriale 4 maggio 1990: Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo dei ponti stradali.
- Ministero dei Lavori Pubblici. Circolare n. 34233, 25 febbraio 1991  
Legge 2 febbraio 1974, n. 64, art. 1 - Decreto Ministeriale 25 febbraio 1991. Istruzioni relative alla normativa tecnica dei ponti stradali.
- Ministero dei Lavori Pubblici. Decreto ministeriale 14 febbraio 1992: Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- Ministero dei Lavori Pubblici. Decreto ministeriale 9 gennaio 1996: Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- Ministero dei Lavori Pubblici. Decreto ministeriale 16 gennaio 1996: Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica.
- Ministero dei Lavori Pubblici. Decreto ministeriale 16 gennaio 1996: Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi».
- Ministero dei Lavori Pubblici. Circolare n. 156 AA.GG/STC, 4 luglio 1996: Istruzioni per l'applicazione delle «Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi» di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996.
- Ministero dei Lavori Pubblici. Circolare n. 252 AA.GG/STC, 15 ottobre 1996: Istruzioni per l'applicazione delle «Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche» di cui al decreto ministeriale 9 gennaio 1996.
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri, n°3274 e successive modifiche (aggiornamento a maggio 2005): Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica, edifici, fondazioni, ponti.
- Norma CNR-UNI 9502/2001: Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso.
- Norma CNR-UNI 9503: Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi in acciaio.
- Norma UNI ENV 206 e CNR-UNI 9852: Durabilità e classi di esposizione ambientale nelle strutture in calcestruzzo.
- Norma CNR-UNI 10011/88: Costruzioni di acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Norma CNR-UNI 10012/85: Istruzioni per la valutazione della azioni sulle costruzioni.
- Norma CNR-UNI 10016/85: Travi composte di acciaio e calcestruzzo: istruzioni per l'impiego nelle costruzioni.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

- Norma CNR-UNI 10024/86: Analisi delle strutture mediante calcolatore elettronico: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo.
- Norma CNR-UNI 10025/84: Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le strutture costruite con sistemi industrializzati.

Il progetto, inoltre, si richiama anche ai principi contenuti nelle seguenti normative europee:

- EUROCODICE 1 Azioni sulle strutture.
- EUROCODICE 2 Progettazione delle strutture in calcestruzzo.
- EUROCODICE 3 Progettazione delle strutture in acciaio.
- EUROCODICE 4 Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo.
- EUROCODICE 7 Progettazione geotecnica.
- EUROCODICE 8 indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture

## 2.2 PRESCRIZIONI GENERALI, QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

A meno che le voci dell'Elenco non ne indichino specificatamente la provenienza, l'Appaltatore può approvvigionare i materiali ovunque lo ritenga opportuno, purché la loro qualità rispetti i requisiti contrattuali, le leggi ed i regolamenti vigenti in materia.

L'Appaltatore è tenuto ad assicurarsi in tempo utile la disponibilità di tutti i materiali necessari al compimento dell'opera.

### 2.2.1 PRESCRIZIONI GENERALI

L'Appaltatore prima di porre in opera qualsiasi prodotto dovrà ottenere l'autorizzazione per iscritto da parte del Committente. Nel caso non abbia ottenuto tale autorizzazione, qualora il Committente non ritenga idonei i succitati prodotti, l'Appaltatore stesso dovrà provvedere a sua cura e spese alla rimozione di quelli posti in opera ed alla sostituzione degli stessi con quelli approvati dal Committente.

Tutti i materiali impiegati di qualsiasi natura dovranno soddisfare alle norme UNI esistenti all'atto dell'esecuzione delle varie categorie di lavoro, anche se non espressamente riportate nelle presenti Specifiche Tecniche, o se riportate con classificazioni antecedenti.

L'applicazione dei criteri di misurazione contenuti nelle presenti Specifiche Tecniche non determina il corrispettivo a corpo di appalto. L'applicazione degli stessi criteri di misurazione è valida soltanto per il controllo della completezza delle opere a cura della D.L. e per la quotazione delle sole varianti in aggiunta o in diminuzione esplicitamente richieste dal Committente.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Il Committente si riserva la facoltà di ordinare l'esecuzione di opere in maggiorazione per le quali sarà stabilito un importo aggiuntivo a corpo determinato sulla scorta delle quantità di computo metrico predisposto dal progettista, moltiplicate per i prezzi unitari di contratto. Qualora fosse necessario determinare nuovi prezzi, essi saranno concordati tra la D.L. e l'Appaltatore sulla scorta dei prezzi medi di mercato e/o per similitudine con i prezzi di contratto. In nessun caso si procederà alla misurazione di qualsiasi tipo di opere provvisoria, ivi compresi i ponteggi e banchinaggi, intendendosi dette opere sempre comprese nei prezzi unitari delle singole voci di prezzo.

### 2.2.2 PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

I materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla D.L.

I materiali proveranno da località o fabbriche che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

Quando la D.L. 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.

Qualora l'Appaltatore non effettui la rimozione del materiale, nel termine prescritto dalla D.L., il Committente può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore a carico della quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa in qualche modo derivare dalla rimozione stessa.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della D.L., l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti qui di seguito fissati.

### 2.2.3 PROVE SUI MATERIALI

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dalle presenti Specifiche Tecniche, sono disposti dalla D.L. o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico dell'Appaltatore.

Per le stesse prove la D.L. provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali dovrà riportare espresso riferimento a tale verbale.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

## 2.2.4 CUSTODIA DEI MATERIALI E DEI PRODOTTI

L'Appaltatore sarà responsabile della custodia di tutti i prodotti e dei materiali fino al collaudo definitivo delle opere e loro sostituzione in caso di danneggiamenti.

## 2.2.5 PRESCRIZIONI RELATIVE AI MATERIALI

### 2.2.5.1 *Acqua*

Dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri o solfati, 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. 14 febbraio 1992 (S.O. alla G.U. n. 65 del 18.03.1992) in applicazione dell'Art. 21 della Legge 1086 del 5 novembre 1971. Si veda inoltre l'allegato I del D.M. 9 gennaio 1996.

### 2.2.5.2 *Leganti idraulici*

Dovranno corrispondere, come richiamato dal D.M. 14 febbraio 1992, alla legge 26 maggio 1965 n. 595 (G.U. n. 143 del 10.06.1965). I leganti idraulici si distinguono in: cementi, agglomerati cementizi e calci idrauliche.

I Cementi (di cui all'art. 1 lettera A) - B) - C) della legge 595/1965) dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate da:

- D.M. 3.6.1968 che approva le "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. 3.6.1968 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 31.1.1985).
- D.I. 9.3.1988 n. 126 "Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi".
- Gli Agglomerati cementizi e le calci idrauliche (di cui all'art. 1 lettera D) e E) della Legge 595/1965) dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate da:
- D.M. 31.8.1972 che approva le "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche" (G.U. n. 287 del 6.11.1972).

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Le calce idrauliche si dividono in:

- calce idraulica in zolle: prodotto della cottura di calcari argillosi di natura tale che il prodotto cotto risulti di facile spegnimento;
- calce idraulica e calce eminentemente idraulica naturale o artificiale in polvere: prodotti ottenuti con la cottura di marne naturali oppure di mescolanze intime ed omogenee di calcare e di materie argillose, e successivi spegnimento, macinazione e stagionatura;
- calce idraulica artificiale pozzolanica: miscela omogenea ottenuta dalla macinazione di pozzolana e calce aerea idratata;
- calce idraulica siderurgica: miscela omogenea ottenuta dalla macinazione di loppa basica di alto forno granulata e di calce aerea idratata.

L'uso della calce idrata dovrà essere preventivamente autorizzato dalla D.L.

### ***Requisiti fisico-meccanici***

È ammesso un contenuto di MgO superiore ai limiti purché rispondano alla prova di espansione in autoclave. Tutte le calce idrauliche in polvere devono:

- lasciare sul setaccio da 900 maglie/cm<sup>2</sup> un residuo percentuale in peso inferiore al 2% e sul setaccio da 4900 maglie/cm<sup>2</sup> un residuo inferiore al 20%;
- iniziare la presa fra le 2 e le 6 ore dal principio dell'impasto e averla già compiuta dalle 8 alle 48 ore del medesimo;
- essere di composizione omogenea, costante, e di buona stagionatura.

Dall'inizio dell'impasto i tempi di presa devono essere i seguenti:

- inizio presa: non prima di un'ora;
- termine presa: non dopo 48 ore.

### ***2.2.5.3 Cemento***

Il cemento deve essere sempre di recente preparazione e fornito in sacchetti bene asciutti, o sfuso per essere conservato in silos.

I cementi, da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno rispondere, per composizione, finezza di macinazione, qualità, presa, resistenza ed altro, alle norme di accettazione di cui alla legge 26 maggio 1965 n. 595 e al D.M. 31 agosto 1972, e successive modifiche ed integrazioni. Per quanto riguarda composizione, specificazione e criteri di conformità per i cementi comuni, si farà riferimento a quanto

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

previsto dal D.M. 19 settembre 1993 che recepisce le norme unificate europee con le norme UNI ENV 197:2001.

I cementi, gli agglomeranti cementizi e le calce idrauliche in polvere debbono essere forniti o:

- in sacchi sigillati;
- in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione;
- alla rinfusa.

#### *2.2.5.4 Agglomerati cementizi*

Per agglomeranti cementizi si intendono i leganti idraulici che presentano resistenze fisiche inferiori o requisiti chimici diversi da quelli che verranno stabiliti per i cementi normali. Essi si dividono in agglomerati cementizi:

- a lenta presa;
- a rapida presa.

Gli agglomerati cementizi in polvere non devono lasciare, sullo staccio formato con tela metallica unificata avente apertura di maglie 0,18 (0,18 UNI 2331), un residuo superiore al 2%; i cementi normali ed alluminosi non devono lasciare un residuo superiore al 10% sullo staccio formato con tela metallica unificata avente apertura di maglia 0,09 (0,09 UNI 2331).

In base all'art. 5 del R.D. n. 2229 del 16 novembre 1939 il cemento deve essere esclusivamente a lenta presa e rispondere ai requisiti di accettazione prescritti nelle norme per i leganti idraulici in vigore all'inizio della costruzione. Per lavori speciali il cemento può essere assoggettato a prove supplementari.

Il costruttore ha l'obbligo della buona conservazione del cemento che non debba impiegarsi immediatamente nei lavori, curando tra l'altro che i locali, nei quali esso viene depositato, siano asciutti e ben ventilati. L'impiego di cemento giacente da lungo tempo in cantiere deve essere autorizzato dalla D.L. sotto la sua responsabilità.

I cementi, gli agglomeranti cementizi e le calce idrauliche in polvere debbono essere forniti o:

- in sacchi sigillati;
- in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione;
- alla rinfusa.

Se i leganti idraulici sono forniti in sacchi sigillati essi dovranno essere del peso di 25 chilogrammi chiusi con legame munito di sigillo. Il sigillo deve portare impresso in modo indelebile il nome della ditta fabbricante e del relativo stabilimento nonché la specie del legante.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO</b> <b>ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Deve essere inoltre fissato al sacco, a mezzo del sigillo, un cartellino resistente sul quale saranno indicati con caratteri a stampa chiari e indelebili:

- la qualità del legante;
- lo stabilimento produttore;
- la quantità d'acqua per la malta normale;
- le resistenze minime a trazione e a compressione dopo 28 giorni di stagionatura dei provini.

Se i leganti sono forniti in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione, le indicazioni di cui sopra debbono essere stampate a grandi caratteri sugli imballaggi stessi.

I sacchi debbono essere in perfetto stato di conservazione; se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, la merce può essere rifiutata.

Se i leganti sono forniti alla rinfusa, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce.

Le calci idrauliche naturali, in zolle, quando non possono essere caricate per la spedizione subito dopo l'estrazione dai forni, debbono essere conservate in locali chiusi o in sili al riparo degli agenti atmosferici. Il trasporto in cantiere deve eseguirsi al riparo dalla pioggia o dall'umidità.

#### *2.2.5.5 Inerti per conglomerati cementizi*

I materiali inerti per i calcestruzzi e le malte possono essere approvvigionati dall'Appaltatore presso impianti di produzione commerciale, previo accertamento che i materiali stessi siano disponibili con caratteristiche adatte ed uniformi ed in quantità sufficiente.

I materiali inerti devono essere scevri da parti terrose o friabili, sali minerali solubili in acqua e comunque da sostanze dannose; non devono essere gelivi e devono presentare una resistenza meccanica nettamente superiore a quella massima prevista per il calcestruzzo.

I materiali inerti devono essere di norma suddivisi in quattro classi granulometriche, due delle quali per gli elementi inferiori ai 5 mm.

Tutti gli inerti devono, se richiesto dalla D.L., essere sottoposti a sistematiche prove di controllo durante il corso dei lavori e l'Appaltatore deve predisporre gli impianti in modo che sia possibile effettuare, in qualunque momento, prelievi all'uscita dei dosatori. L'Appaltatore è tenuto ad eseguire, con proprio personale ed a proprie spese, tali prelievi, a curarne il trasporto nei Laboratori indicati dalla D.L. ed al pagamento delle prove.

La D.L. indicherà, volta per volta, le modalità da seguire per ottenere campioni rappresentativi dei materiali. L'entità di ciascun campione dipenderà principalmente dal diametro massimo degli elementi la

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

tabella che segue fissa orientativamente il peso minimo del campione a seconda del diametro nominale dell'inerte:

L'inerte fino, ossia la sabbia naturale o artificiale, è costituito da elementi litoidi aventi dimensioni massime di 5 mm. Il Committente può prescrivere, senza variazioni del prezzo contrattuale del calcestruzzo, che l'inerte fino sia composto da una miscela opportunamente dosata di sabbia naturale e artificiale: in questo caso i due tipi di sabbia devono venire mescolati solo all'atto della loro immissione in betoniera. La forma degli elementi costituenti l'inerte fino deve tendere a quella sferica o cubica; non sono ammessi materiali in cui siano presenti elementi appiattiti in percentuale notevole. L'inerte deve essere duro, scricchiolante al tatto, non alterabile né sfaldabile; non vengono ammesse, in particolare, le sabbie con alta percentuale di mica (in particolare muscovite).

L'inerte fino deve essere privo di patine aderenti, limo, argille, sostanze carboniose e sostanze estranee in genere; la massima percentuale complessiva in peso di tali sostanze, ammissibile nell'inerte fino, è del 2%.

Devono essere altresì scartate le partite di inerte fino nelle quali venga riscontrata eccessiva presenza di impurità organiche accertate per via colorimetrica con la consueta soluzione limite di paragone.

L'inerte grosso è costituito unicamente da ghiaia naturale, i cui elementi litoidi hanno dimensioni minime di 5 mm.

Non sono considerate soddisfacenti le partite contenenti un'elevata percentuale di elementi aventi forma appiattita o aghiforme.

L'inerte grosso deve essere esente da elementi alterati teneri, friabili e da sostanze nocive quali limo, argilla in zolle, sostanze carboniose e sostanze estranee in genere. La massima percentuale complessiva in peso di tali sostanze, ammissibile nell'inerte grosso è del 2%.

#### ***2.2.5.6 Acciaio per cemento armato normale***

##### ***Requisiti principali***

Non si devono porre in opera armature ossidate, corrose, recanti difetti superficiali che ne riducano la resistenza, o ricoperte da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

##### ***Acciaio in barre ad aderenza migliorata***

Le barre di acciaio ad aderenza migliorata si differenziano dalle barre lisce per la particolarità di forma atta ad aumentare l'aderenza al conglomerato cementizio e sono caratterizzate dal diametro  $\bar{O}$  della barra tonda equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/dmc.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

### ***Caratteristiche meccaniche e tecnologiche***

Gli acciai in barre ad aderenza migliorata devono possedere le caratteristiche indicate nel seguente prospetto, valutando le tensioni di snervamento e di rottura come grandezze caratteristiche secondo quanto indicato al punto 2.2.8. del D.M. 9 gennaio 1996.

La prova di piegamento e raddrizzamento si esegue alla temperatura di  $20 \pm 5$  °C piegando la provetta a 90°, mantenendola poi per 30 minuti in acqua bollente e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20°. Dopo la prova il campione non deve presentare cricche. Poiché gli acciai, pur rispettando le limitazioni delle caratteristiche indicate nella tabella A, possono presentare valori sensibilmente diversi, per costruzioni in zona sismica, e, comunque, quando si opera la redistribuzione delle sollecitazioni di cui al punto 4.1. del D.M. 9 gennaio 1996 e successive modificazioni di cui al DM 14/01/2008, il progettista deve dichiarare nella relazione sui materiali i limiti dei rapporti  $f_y/f_{yk}$  e  $f_t/f_y$  medio posti a base del calcolo e che dovranno essere soddisfatti dall'acciaio impiegato.

I limiti precedentemente definiti saranno controllati nello stabilimento di produzione e si riferiranno agli stessi campioni di cui alle prove di qualificazione (Allegato n. 4, punto 1.1 del D.M. 9 gennaio 1996 e successive modificazioni di cui al § 1.1.3.3 del DM 14/01/2008).

In tali limiti  $f_y$  rappresenta il singolo valore di snervamento,  $f_{yk}$  il valore nominale di riferimento ed  $f_t$  il singolo valore della tensione di rottura.

### ***Prova di aderenza***

Le barre ed i fili trafilati ad aderenza migliorata devono superare con esito positivo le prove di aderenza secondo il metodo "Beam-test" conformemente a quanto previsto nell'allegato 6 del D.M. 9 gennaio 1996 e successive modificazioni di cui al § 1.1.3.2 del DM 14/01/2008; nell'allegato stesso sono pure indicate le modalità di controllo del profilo da eseguirsi in cantiere o in stabilimento.

### **2.2.6 CAMPIONATURE**

È compresa nell'offerta dell'Appaltatore la realizzazione di una serie di campioni di finiture e/o opere particolari, che saranno realizzati con tutti i prodotti, gli elementi tecnici e le lavorazioni richieste in fase di cantiere. Tali campioni hanno lo scopo di definire degli standard qualitativi, tecnici ed estetici. Tutti i campioni realizzati costituiranno elemento di paragone al quale le varie lavorazioni dovranno corrispondere per ogni caratteristica.

Con congruo anticipo sull'inizio delle varie fasi di lavoro, la D.L. comunicherà all'Appaltatore tutte le campionature di cui abbisognerà. All'atto della consegna dei campioni da parte dell'Appaltatore saranno

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

presenti incaricati del Committente e della D.L., che rilasceranno approvazione scritta di quanto prodotto. Nel caso in cui i campioni non fossero ritenuti soddisfacenti l'Appaltatore avrà l'obbligo di produrre altri campioni fino al raggiungimento degli standard richiesti, a sua totale cura e spesa.

Ogni campione prodotto sarà completato di tutte le finiture e accessori necessari affinché sia possibile valutare tutte le caratteristiche richieste.

Di ogni materiale e di ogni lavorazione impiegati l'Appaltatore consegnerà alla D.L. una copia della scheda tecnica, nella quale devono essere chiaramente indicati:

- caratteristiche tecniche, fisiche, chimiche;
  - eventuali riferimenti di legge e loro integrale rispetto mediante test in laboratori ufficialmente riconosciuti;
  - modalità di posa e di lavorazione;
  - modalità di manutenzione e pulizia;
  - dati del produttore e di un suo rappresentante per ogni prodotto acquistato.

A meno di precise indicazioni nei seguenti capitoli, le campionature che l'Appaltatore produrrà, consisteranno consistono in via esemplificativa, ma non esaustiva, in:

- una scala completa di cosciali, sostegni realizzati in fusione (vedi paragrafo 11.7.4), particolari di aggancio e cicli verniciatura;
- un montante di facciata di altezza ridotta rispetto agli elementi che saranno realizzati in cui sia facilmente verificabile la qualità dell'attacco a terra, completo di tutta la carpenteria formante le piastre, le spine e ogni altro elemento accessorio, l'attacco mediano, completo di tutta la carpenteria formante le piastre, le spine e ogni altro elemento accessorio, la scossalina di copertura in alluminio (vedi paragrafo 11.7.3); resta inteso che la sezione del montante in lamellare e tutti i particolari sopra indicati saranno realizzati in scala 1:1;
- un elemento di sostegno in carpenteria metallica con 3 fioriere, completo di tutti gli accessori e della finitura che dovrà avere una volta in opera;
- un campione di almeno 20 mq (5 x 4 m) di finitura al quarzo per il calcestruzzo completa di giunti di dilatazione, pendenze, ecc.

Quanto appena esposto non è da ritenere in nessun tempo esaustivo. La D.L., in sede di cantiere, avrà la facoltà di richiedere tutte le campionature che riterrà opportune per la corretta definizione degli standard tecnici e qualitativi.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

## 2.3 OPERE DI CALCESTRUZZO ARMATO GETTATO IN OPERA

### 2.3.1 DEFINIZIONE DEL LAVORO

Il presente capitolo definisce tutti i materiali e le opere da eseguirsi per la formazione di:

- opere di fondazione e interrate;
- elevazioni;
- solette;
- pilastri;
- travi;
- cordoli.

### 2.3.2 CERTIFICAZION

#### 2.3.2.1 Acciaio

Tutte le barre di acciaio lisce o ad aderenza migliorata dovranno portare un marchio dal quale risulta in modo inequivocabile il riferimento all'Azienda produttrice, allo stabilimento e al tipo di acciaio.

Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata da un certificato rilasciato da un Laboratorio Ufficiale, in originale, con timbro e firma del responsabile del laboratorio che lo ha rilasciato e con il preciso riferimento alla bolla di consegna del materiale.

#### 2.3.2.2 Cemento

I cementi da impiegare forniti in sacchi sigillati, imballaggi speciali o alla rinfusa dovranno essere provvisti di marchio di qualità CNR-ICITE.

#### 2.3.2.3 Calcestruzzo preconfezionato

Il calcestruzzo potrà essere approvvigionato presso impianti di produzione e portato in cantiere a mezzo autobetoniere oppure confezionato in cantiere.

La composizione dei diversi tipi di calcestruzzo deve in linea generale, essere proposta dall'Appaltatore alla preventiva approvazione della D.L.

Le composizioni devono essere studiate con il criterio di adottare il minimo rapporto acqua/cemento che sia compatibile con l'ottenimento di un prodotto che soddisfi ai seguenti requisiti:

- all'atto della posa sia lavorabile in ogni punto e specialmente attorno alle armature, e compattabile, con i previsti mezzi, in una massa omogenea ed isotropa;
- fornisca, alle scadenze prescritte, un materiale impermeabile e compatto, le cui serie di provini raggiungano le caratteristiche richieste negli elaborati esecutivi o indicate dalla D.L.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Il calcestruzzo dovrà avere la consistenza prescritta dalla D.L., determinata dalla misura dell'abbassamento al cono (UNI 9418) o da altro metodo indicato riconosciuto idoneo dalle vigenti norme UNI.

L'Appaltatore è tenuto ad osservare scrupolosamente le prescrizioni della D.L. circa la conservazione ed il maneggio del cemento, il quale deve trovarsi al momento dell'uso, in perfetto stato di conservazione.

Per ciascuna applicazione sarà richiesto l'impiego di calcestruzzo per getto manuale oppure di calcestruzzo pompabile; sia nell'uno che nell'altro caso il calcestruzzo dovrà essere "a prestazione garantita", secondo quanto richiesto negli elaborati progettuali.

Per il calcestruzzo "a prestazione garantita" dovranno essere garantiti i seguenti parametri:

- classe di resistenza;
- classe di consistenza;
- classe di aggressività ambientale.
- rapporto acqua/cemento;
- tipo e classe del cemento;
- dimensione massima dell'inerte.

Ad ogni consegna sarà fornita una scheda numerata serialmente.

Le schede indicheranno: data, nome del Fornitore, località in cui è ubicato l'impianto di produzione, marca e tipo del cemento impiegato, classe del conglomerato, classe di consistenza al getto, rapporto acqua/cemento (a/c), eventuali additivi aggiunti, numero dell'automezzo che effettua il trasporto, ora di partenza e ora di arrivo al cantiere, quantità di prodotto, dimensione massima dell'aggregato impiegato ed eventuale dettagli sulla miscela.

È tassativamente vietato modificare senza approvazione della D.L. la miscela del calcestruzzo di progetto.

Tutto il calcestruzzo impiegato dovrà essere a ritiro compensato. La miscela dovrà essere integrata con additivi antiritiro e antifessurazione.

#### **2.3.2.4 Calcestruzzo preconfezionato in cantiere**

La confezione del calcestruzzo dovrà essere eseguita esclusivamente a mezzo di miscelatori verticali che assicurino l'intima mescolanza e l'uniforme distribuzione dei vari ingredienti nella massa.

L'impianto di confezionamento dovrà essere dotato di dispositivi per l'esatta misurazione delle quantità di componenti da miscelare.

Variazioni nella definizione dell'impasto rispetto al campione approvato dovranno preventivamente essere approvate dalla D.L.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

### *2.3.2.5 Prelievo dei campioni*

La confezione del calcestruzzo dovrà essere eseguita esclusivamente a mezzo di miscelatori verticali che assicurino l'intima mescolanza e l'uniforme distribuzione dei vari ingredienti nella massa.

L'impianto di confezionamento dovrà essere dotato di dispositivi per l'esatta misurazione delle quantità di componenti da miscelare.

Variazioni nella definizione dell'impasto rispetto al campione approvato dovranno preventivamente essere approvate dalla D.L.

### **2.3.3 CAMPIONI E PROVE**

La confezione del calcestruzzo dovrà essere eseguita esclusivamente a mezzo di miscelatori verticali che assicurino l'intima mescolanza e l'uniforme distribuzione dei vari ingredienti nella massa.

L'impianto di confezionamento dovrà essere dotato di dispositivi per l'esatta misurazione delle quantità di componenti da miscelare.

Variazioni nella definizione dell'impasto rispetto al campione approvato dovranno preventivamente essere approvate dalla D.L.

#### *2.3.3.1 Acciaio per le armature*

In cantiere o nel luogo di lavorazione delle barre dovranno essere effettuati i controlli previsti nell'Allegato 3 del Decreto Ministeriale 9 Gennaio 1996 e successive modificazione di cui al cap 11.2 del DM 14/01/2008

#### *2.3.3.2 Calcestruzzo*

Dovranno essere eseguiti i prelievi di campione e l'esecuzione delle prove previste nell'allegato n. 2 al Decreto Ministeriale 9 Gennaio 1996 successive modificazione di cui al cap 11.2 del DM 14/01/2008

#### ***Provini preliminari***

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore, in accordo con D.L., predisporrà presso l'impianto di betonaggio prescelto, un impasto di qualifica, con i materiali e le proporzioni indicate nella certificazione presentata in sede di offerta.

La resistenza di tale impasto dopo 28 giorni, determinata su provini cubici aventi spigolo di cm 16, non dovrà essere inferiore a quella indicata sugli elaborati grafici di progetto.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare la documentazione relativa ad una serie di prove di qualificazione, eseguita su campioni di cls allo scopo di fornire i parametri più significativi delle caratteristiche del medesimo, accompagnata dalle composizioni granulometriche degli aggregati impiegati.

### ***Provini in corso d'opera***

Durante il corso dei lavori la D.L., richiederà il confezionamento di provini supplementari (oltre a quelli previsti per normativa), per l'esecuzione delle seguenti prove atte a garantire il controllo della qualità:

- durezza degli inerti;
- prova Los Angeles – resistenza alla frantumazione;
- prova Micro Deval ad umido.

La D.L. richiederà inoltre misure della consistenza del calcestruzzo con il metodo del cono (SLUMP), in accordo con la Norma UNI 7163-72 appendice E.

## **2.3.4 COLLAUDI**

Verranno eseguiti come descritto nei documenti di contratto con le precisazioni che seguono.

Ai fini dell'accettazione finale delle opere, queste saranno sottoposte al Collaudo Ufficiale, eseguito in accordo alla Legge 5.11.1971 n. 1086, da parte di un Collaudatore che sarà nominato dal Committente, in collaborazione con la D.L.

### ***2.3.4.1 Collaudo provvisorio***

Consisterà nell'esecuzione dei seguenti controlli e verifiche:

- controllo dei certificati delle prove eseguite sull'acciaio e sui calcestruzzi;
- controllo della buona esecuzione dei manufatti, e della omogeneità e assenza di porosità delle superfici, (assenza di fessurazioni, sbrecciature ecc.);
- verifica della conformità di quanto eseguito con i disegni di progetto.

### ***2.3.4.2 Collaudo definitivo***

Sarà effettuata una ricognizione delle opere eseguite per accertare che siano state ottemperate tutte le prescrizioni fatte in sede di collaudo provvisorio e che nel periodo di tempo trascorso non si siano manifestati cedimenti o altri danni e che le stesse non presentino alcun segno di degrado dovuto all'uso normale.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

## 2.3.5 PRESCRIZIONI DI VALIDITÀ GENERALE

### 2.3.5.1 Calcestruzzo

#### ***Leganti***

Saranno impiegati esclusivamente leganti idraulici definiti come cementi conformi alla norma UNI-ENV 197/1, di tipo adeguato a raggiungere la resistenza caratteristica prevista in progetto.

Ai fini della loro individuazione si farà riferimento ad una delle tre classi di resistenza a compressione dopo 28 giorni pari rispettivamente a 325 - 425 - 525 Kg/cmq.

La conservazione del cemento in cantiere dovrà avvenire in luoghi asciutti. Non sarà ammesso l'impiego di cemento di produzione non recente.

Per la confezione dei calcestruzzi e delle malte è previsto l'impiego di cemento rispondente ai requisiti di accettazione prescritti dalla legge 26 maggio 1965, n. 595, dal D.M. 3 giugno 1968 e dalle norme UNI 9858 e UNI ENV 197-1.

Con un conveniente anticipo rispetto all'inizio del loro impiego, l'Appaltatore, se richiesto dal Committente, deve consegnare alla D.L. per l'approvazione un campione del cemento che intende utilizzare, corredato dai certificati originali sottoriportati rilasciati da un Laboratorio ufficiale attestanti la rispondenza alle caratteristiche richieste:

- analisi chimica del cemento;

prove di resistenza meccanica a flessione e compressione su malta normale, eseguite secondo le modalità di cui all'articolo 10 del già citato D.M. 3 giugno 1968 e successive modifiche ed integrazioni, e UNI 6127, 6130/1, 6132, 6133, 6135.

Durante il corso dei lavori il Committente stabilirà le modalità di successivi prelievi di campioni di cemento in cementificio e/o dai depositi di cantiere, per la ripetizione di tutte o di parte delle analisi e prove suddette. La frequenza dei prelievi sarà di norma conforme a quanto stabilito all'articolo 4 della già citata legge n. 595 e potrà essere comunque variata, a giudizio della D.L. in funzione del ritmo degli approvvigionamenti, allo scopo di ottenere il controllo sistematico dei cementi impiegati.

La fornitura dei cementi deve essere effettuata con osservanza delle condizioni e modalità di cui all'art. 3 della già citata legge n. 595. Qualora il cemento venga trasportato alla rinfusa, devono essere impiegati appositi ed idonei mezzi di trasporto, ed in corrispondenza dei coperchi e degli orifizi di scarico dei contenitori devono essere apposti cartellini piombati recanti le indicazioni prescritte dalla legge suddetta.

L'Appaltatore deve approvvigionare il cemento presso fabbriche che diano adeguate garanzie per l'espletamento della fornitura con costanza di caratteristiche ed a prendere tutti i provvedimenti necessari ad assicurare l'efficacia e la regolarità dei controlli in generale.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

### ***Inerti***

La sabbia dovrà essere di grossezza bene assortita e costituita da grani resistenti, non provenienti da rocce decomposte, limose o gessose. Dovrà essere scricchiolante alla mano, non lasciare tracce di sporco, non contenere materie organiche, argillose o comunque dannose. In particolare gli inerti dovranno essere liberi da sostanze a base di cloruri, solfati, silice reattiva. La forma degli elementi costituenti l'inerte fino deve tendere a quella sferica o cubica; non sono ammessi materiali in cui siano presenti elementi appiattiti in percentuale notevole.

La ghiaia dovrà essere bene assortita, formata da elementi resistenti e non gelivi, scevra da sostanze estranee, da parti friabili, terrose, o comunque dannose. La ghiaia, se necessario, dovrà essere lavata con acqua dolce, per eliminare le materie nocive. Le dimensioni degli elementi di ghiaia dovranno essere tali che il conglomerato passi agevolmente fra le maglie dell'armatura.

Qualora invece della ghiaia si impieghi pietrisco, questo dovrà provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa ne geliva, non dovrà contenere impurità ne materie pulverulenti, dovrà essere costituito da elementi le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.

Il pietrisco dovrà essere lavato con acqua dolce, qualora ciò sia necessario per eliminare materie nocive, al fine di non alterare il rapporto acqua-cemento rispetto a quanto determinato in progetto, sarà necessario conoscere per l'inerte impiegato, il quantitativo di acqua che determina la condizione di saturazione a superficie asciutta (s.s.a.) e quindi l'umidità superficiale.

Tutti i conglomerati confezionati per la realizzazione delle opere di fondazione, impiegheranno inerti aventi un diametro pari a 30 mm. In tutti gli altri casi gli inerti avranno un diametro pari a 20 mm.

### ***Acqua***

L'acqua per gli impasti dovrà essere dolce, limpida, non dovrà contenere solidi organici in sospensione né sali (particolarmente cloruri e solfati) in percentuali dannose. I limiti percentuali da considerare sono 1 g/litro per i solfati, 0,5 g/litro per il cloruro di calcio e lo 0,5 % per i materiali in sospensione.

### ***Additivi***

Il calcestruzzo dovrà essere additivato con sostanze antiritiro ed antifessurazione. I prodotti da aggiungere alla miscela dovranno essere di ditta specializzata. Le schede tecniche dovranno essere anticipatamente presentate alla D.L. che dovrà rilasciare autorizzazione scritta in merito all'utilizzo. Sostanze aeranti o fluidificanti o acceleranti della presa, quindi, non possono essere in nessun caso impiegate senza la suddetta approvazione scritta della D.L.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Gli additivi devono ottemperare alle prescrizioni delle norme UNI da 7101 a 7120 e UNI 8145; la loro quantità non deve essere inferiore a quanto prescritto dalle schede tecniche e/o dalla D.L.

L'obiettivo da perseguire nella scelta dell'additivo, che sarà soggetta all'approvazione di D.L., è quello di ottimizzare i seguenti aspetti:

- incrementare la resistenza meccanica e la durabilità dei manufatti;
- agevolare lo scarico ed il pompaggio del conglomerato, attenuando il rischio di insorgenza di fenomeni di disgregazione;
- ridurre i tempi di vibrazione meccanica dei getti;
- diminuire i fenomeni di ritiro e fluage.

L'utilizzo di questi additivi, specialmente in caso di climi molto caldi dovrà essere effettuato sotto stretto controllo di D.L.

#### ***Additivo antiritiro***

Per la realizzazione della platea e dei due solai dei piani interrati dei blocchi K2 K3 impiegherà un idoneo additivo antiritiro liquido.

L'Appaltatore impiegherà un additivo liquido per la riduzione ed il controllo del ritiro idrometrico, idoneo per la produzione di calcestruzzo di alta qualità, caratterizzato da una forte riduzione del ritiro igrometrico e della conseguente formazione di fessure. Ciò determina il miglioramento della durabilità del calcestruzzo e delle strutture in generale.

L'additivo agirà riducendo la tensione superficiale dell'acqua all'interno dei pori capillari del calcestruzzo. Attraverso questa azione, nel caso di perdite d'acqua per evaporazione saranno notevolmente ridotte le forze tangenziali agenti pareti dei capillari.

L'additivo garantirà i seguenti vantaggi:

- sensibile riduzione del ritiro igrometrico alle lunghe stagionature pari ad almeno il 40%;
- possibile utilizzo in combinazione con aeranti per la produzione di calcestruzzi resistenti ai cicli di gelo e disgelo;
- possibile utilizzo in combinazione con i superfluidificanti;
- riduzione della permeabilità del calcestruzzo nei confronti dell'acqua.

#### ***2.3.5.2 Impasti***

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto, ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato. Il rapporto a/c sarà determinato tenendo conto dell'umidità degli inerti.

Il rapporto a/c, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato, e alle caratteristiche di esposizione del manufatto, al fine di garantire la durabilità del materiale.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

La resistenza caratteristica del conglomerato è quella indicata sui disegni di progetto.

In alcun caso potrà essere prevista una resistenza caratteristica inferiore a 15N/mm<sup>2</sup> o superiore a 50 N/mm<sup>2</sup>.

Si ricorda infine che l'impiego di conglomerato con resistenza caratteristica uguale o superiore a 40 N/mm<sup>2</sup> e sino a 50 N/mm<sup>2</sup> richiede l'esecuzione di controlli statistici sia preliminari che in corso di impiego.

### 2.3.5.3 Acciaio

#### ***Armature metalliche***

Verrà utilizzato esclusivamente acciaio tipo Fe B 44 k controllato in stabilimento, avente caratteristiche conformi a quanto riportato nel D.M. 9.1.96. Non si devono porre in opera armature eccessivamente ossidate, corrose, recanti difetti, screpolature, bruciature o altre irregolarità che possono ridurre sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

#### ***Piegatura del ferro e formazione delle gabbie***

Le armature metalliche dovranno essere tagliate e sagomate in conformità ai disegni.

La piegatura dovrà essere fatta meccanicamente, mai a caldo, a mezzo di piegaferri.

I mandrini dovranno avere raggio tale da evitare deformazioni dannose. Detto raggio dipenderà dal diametro dei tondini in lavorazione.

Le giunzioni di barre saranno consentite solo quando la lunghezza commerciale delle stesse è inferiore a quella necessaria.

Le eventuali giunzioni dovranno essere sfalsate e trovarsi nelle regioni di minor sollecitazione; ciascuna giunzione inoltre non dovrà interessare una sezione metallica superiore al 30% di quella complessiva.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Le giunzioni potranno essere eseguite mediante sovrapposizione delle barre secondo le prescrizioni dei disegni di progetto, le sovrapposizioni che coinvolgono più barre andranno, per quanto possibile, sfalsate. In nessun caso saranno accettate sovrapposizioni inferiori a 40 volte il diametro delle armature interessate.

È previsto di utilizzare le fondazioni dell'edificio come dispersori naturali dell'impianto di messa a terra e più in generale tutte le armature in acciaio per la realizzazione dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.

A tale scopo per quanto riguarda la continuità elettrica dei ferri di armatura si rimanda all'art. 1.2.17 della Norma CEI 81.1 che prescrive che la continuità elettrica si considera realizzata quando la resistenza tra due punti non sia superiore a 0,1 ohm al passaggio di una corrente di 10A.

In ogni caso al fine di realizzare la continuità elettrica richiesta, si prescrive che alcuni tondini facenti parte di elementi strutturali (plinti, pilastri, travi, ecc.) vengano saldati elettricamente in corrispondenza delle giunzioni. Il medesimo provvedimento deve essere applicato ad alcuni tondini delle strutture verticali ed orizzontali.

Nella posa delle armature metalliche si curerà il posizionamento delle stesse nei casseri, tenendo presente che la distanza minima dagli stessi non deve essere inferiore ai 20 mm, salvo indicazioni diverse riportate sui disegni di progetto. La distanza minima netta tra le barre deve essere almeno pari al diametro delle medesime, in ogni caso non inferiore al diametro massimo dell'inerte impiegato per il calcestruzzo.

Qualora il getto venga eseguito controterra dovrà essere assicurato un ricoprimento netto dell'armatura pari a 40 mm.

Il posizionamento di ciascun ferro sarà ottenuto legando il medesimo alle staffe mediante filo di ferro in modo da ottenere una gabbia entro la quale i ferri non possono muoversi.

La gabbia sarà mantenuta in posizione all'interno dei casseri mediante opportuni distanziatori di materia plastica in modo che, a getto ultimato, la posizione delle armature metalliche risulti quella indicata nei disegni di progetto.

#### **2.3.5.4 Esecuzione dei casseri**

Tutte le strutture in c.a. dovranno essere eseguite con casseforme lisce e scarsamente assorbenti che assicurino una superficie regolare ed assolutamente piana ed omogenea per qualità, colore e finitura. Dovrà assolutamente essere rispettato il disegno di cassero riportato negli elaborati grafici di progetto. La superficie dovrà essere perfettamente liscia e regolare.

I casseri dovranno essere sufficientemente rigidi in modo da non aver deformazioni apprezzabili al momento del getto e della vibratura del calcestruzzo.

L'unione tra i vari elementi dovrà essere tale da impedire il più possibile la fuoriuscita di malta durante il getto.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

È fatto assoluto divieto di impiegare casseri sporchi o che non presentano superficie omogenea.

Nelle pareti la cui faccia esterna verrà a trovarsi contro terra, la chiusura dei fori dei distanziatori dovrà essere integrata con una opportuna sigillatura che impedisca l'ingresso di eventuale acqua e la sua fuoriuscita sulla faccia esposta.

Per facilitare il disarmo, la superficie delle casseforme potrà essere convenientemente trattata con prodotti disarmanti, i quali non dovranno condizionare la perfetta riuscita del getto. È fatto assoluto divieto dell'uso della bachelite.

In particolare questi prodotti non dovranno combinarsi con gli impasti e pregiudicarne la presa; saranno comunque impiegati secondo i dettami della Ditta fabbricante e dovranno essere approvate dalla D.L. a mezzo di autorizzazione scritta.

Si ricorda che nel prezzo unitario delle casseforme sono ricompresi tutti gli oneri derivanti da: banchinaggio, noleggi, puntellazioni, disarmo ed opere provvisionali in genere necessari per l'esecuzione dei lavori.

#### *2.3.5.5 Getto del conglomerato, stagionatura e disarmo*

##### ***Getto del conglomerato***

Prima di effettuare il getto, dovrà essere controllata la perfetta pulizia delle parti interne dei casseri e dei ferri i quali non dovranno presentare superfici unte o arrugginite.

Si procederà poi alla bagnatura del cassero come di ogni altro elemento assorbente con il quale il conglomerato può venire a contatto.

I getti di regola non potranno essere effettuati a temperature tali per cui ci sia pericolo di gelo e comunque non inferiori a -5° C. L'eventuale uso di additivi antigelo dovrà essere autorizzato dalla D.L. a mezzo di comunicazione scritta; dovranno pure essere evitati getti con elevate temperature ambiente.

Per evitare la separazione dei componenti non potranno essere effettuati getti da altezze superiori ai m 2,00.

Contemporaneamente al procedere del getto si dovrà provvedere all'accurata costipazione e/o vibratura dello stesso. Dovranno essere impiegati vibratorii ad immersione cilindrici, oppure a lama nel caso ci siano ferri molto riavvicinati.

Vibratorii da collegare ai ferri o ai casseri saranno usati solo nell'impossibilità di usare gli altri e solo su autorizzazione scritta della D.L.

La vibratura dovrà interessare possibilmente anche gli strati gettati in precedenza; dovrà inoltre essere condotta in modo uniforme e senza soluzione di continuità; dovrà essere sospesa all'apparire di un velo d'acqua e cemento sulla superficie. Le riprese dei getti dovranno di regola essere evitate; qualora si rendessero necessarie, bisognerà eseguirle nelle zone di minor sollecitazione.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

All'atto della ripresa del getto, si avrà cura di pulire perfettamente e di bagnare a saturazione le superfici delle parti già indurite con boiaccia di cemento.

L'ordinamento degli ancoraggi dei casseri (generalmente distanziatori con elementi in plastica a perdere) va concordato con la D.L. poiché si dà assoluta importanza alla ordinata distribuzione delle forature coniche.

### ***Stagionatura***

Il calcestruzzo sarà protetto da perdite di umidità, rapidi cambiamenti di temperatura, e danni derivanti da pioggia o acque scorrenti, per un periodo non inferiore a 7 giorni (3 giorni per cemento a presa rapida) dopo aver effettuato il getto. La stagionatura potrà essere ottenuta attraverso uno dei seguenti metodi: stagionatura ad acqua: mantenere le superfici continuamente umide per mezzo di dispositivi a spruzzo o altri dispositivi approvati; stagionatura a sabbia saturata: coprendo la superficie con uno spessore minimo di sabbia di circa 4 cm, uniformemente distribuito, e mantenendolo continuamente saturo d'acqua; stagionatura a carta: coprendo la superficie con carta impermeabile conforme alle norme, o coprendo la superficie con fogli di polietilene opaco (fissare saldamente e sigillare tutti i bordi e le estremità).

Potranno essere utilizzati prodotti stagionanti, trattamenti tipo "curing" dietro specifica approvazione della D.L. Tali prodotti non potranno, in ogni caso, essere utilizzati su superfici sede di riprese di getto.

Ulteriore stagionatura del calcestruzzo dopo la rimozione delle casseforme sarà effettuata come eventualmente indicato.

Nel caso venga usato calcestruzzo preconfezionato, l'impianto dovrà avere capacità ed attrezzature di trasporto sufficienti a consegnare ad un ritmo indicato e in ogni caso non inferiore a quello necessario ad assicurare, in un massimo di 60', carico e getto.

### ***Disarmo***

Il disarmo deve avvenire solo quando il conglomerato ha raggiunto sufficiente resistenza per sopportare gli sforzi cui risulterà soggetto dopo il disarmo stesso.

Il disarmo deve avvenire per gradi e in modo da evitare urti ed azioni dinamiche in genere.

Sarà cura dell'Appaltatore procedere a regolarizzare eventuali sbavature dei getti e ad eliminare eventuali inserti di ferro che dovessero sporgere dalle superfici e che servivano per legare i casseri.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

## 2.3.6 PRESCRIZIONI PARTICOLARI

### 2.3.6.1 Predisposizioni

Nelle travi e nei solai dovranno essere predisposti tutti i fori e le asole di illuminazione, di ventilazione, ascensori, ecc. e necessari per il passaggio degli impianti tecnologici (elettrico, termico, antincendio, idrico, espulsione aria e fumi ecc.) e degli impianti speciali (frigorifero, antintrusione, televisivi ecc.).

### 2.3.6.2 Tolleranze dimensionali

Non sono ammesse tolleranze dimensionali di alcun tipo.

## 2.4 OPERE IN CARPENTERIA METALLICA

### 2.4.1 DEFINIZIONE DEL LAVORO

Le carpenterie metalliche in acciaio S275 J0, comprese nel progetto strutturale sono le seguenti:

- carpenterie a corredo delle strutture in legno lamellare e massiccio;
- pilastri di copertura;
- carpenterie di completamento dei passaggi pedonali;
- grigliati e relativi profili di sostegno;
- sostegni delle fioriere;
- scale di servizio;
- elementi di facciata;
- base dei montanti in legno lamellare.

### 2.4.2 CERTIFICAZIONI

Tutti i prodotti forniti dall'Appaltatore devono presentare una marchiatura, dalla quale risulti in modo inequivocabile il riferimento all'azienda produttrice, allo stabilimento di produzione, al tipo di acciaio ed al suo grado qualitativo. Il marchio dovrà risultare depositato presso il Ministero dei LL.PP., Servizio Tecnico Centrale. La mancata marchiatura o la sua illeggibilità anche parziale, comporterà il rifiuto della fornitura.

Al momento dell'ingresso dei materiali in officina essi dovranno essere accompagnati dai certificati delle analisi chimiche e delle prove meccaniche rilasciate dalle ferriere. Una copia di tale documentazione sarà consegnata alla D.L.

L'Appaltatore dovrà fornire alla D.L. i certificati relativi alle prove di qualificazione ed alle prove periodiche di verifica della qualità. Da tali certificati dovrà risultare chiaramente:

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

- il nome dell'azienda produttrice, lo stabilimento e il luogo di produzione;
- il certificato di collaudo secondo EN 10204 (agosto 1991);
- il marchio di identificazione del prodotto depositato presso il Servizio Tecnico Centrale;
- gli estremi dell'ultimo attestato di deposito conseguito per le prove teoriche di verifica della qualità;
- la data del prelievo, il luogo di effettuazione delle prove e la data di emissione del certificato (non anteriore a tre mesi dalla data di spedizione in cantiere);
- le dimensioni nominali ed effettive del prodotto;
- i risultati delle prove eseguite in stabilimento o presso un laboratorio ufficiale;
- l'analisi chimica, che per prodotti saldabili, dovrà soddisfare i limiti di composizione raccomandati dalla UNI 5132 (ottobre 1974);
- le elaborazioni statistiche previste dagli allegati del D.M. 09/01/1996.

Inoltre il produttore è tenuto ad accompagnare ogni fornitura di prodotti qualificati con:

- attestato di controllo secondo UNI EU 21;
- dichiarazione che il prodotto è "qualificato" ai sensi delle norme tecniche CNR 10011/85, e di aver soddisfatto le relative prescrizioni, riportando gli estremi del marchio, ed indicando gli estremi dell'ultimo certificato del laboratorio ufficiale.

### 2.4.3 PROVE SUI MATERIALI

Sarà facoltà della D.L. esigere prove e verifiche in qualunque momento durante il corso dei lavori, sia sui materiali che sulle opere eseguite. A tal fine la D.L. potrà chiedere di eseguire dei prelievi di campioni di materiali da sottoporre a prove consistenteranno nel prelievo di almeno due campioni lunghi 50 cm per ogni tipo di profilato, piatto, ecc., e di almeno un bullone ogni cinquanta impiegati nella costruzione. A tal fine l'Appaltatore avviserà tempestivamente la D.L. dell'arrivo dei materiali.

I campioni prelevati serviranno per eseguire le prove sui materiali, contemplate dalle norme UNI e particolarmente:

- prova di trazione con determinazione del carico di rottura da snervamento e dell'allungamento su provetta corta;
- prova di piegamento;
- prova di resistenza;
- analisi chimica con determinazione dei principali componenti: C, Mn, Si, S, P.

Al fine di controllare la saldabilità degli elementi da unire e la qualità degli elettrodi che si intendono impiegare, si preleveranno da tali membrane almeno tre campioni lunghi 50 cm. Questi saranno tagliati a metà lunghezza, convenientemente preparati e saldati alla presenza della D.L., facendo uso degli elettrodi di cui si è previsto l'impiego. Tali campioni serviranno per prove di trazione e piega, su provini

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

saldati. Le prove elencate saranno effettuate presso un laboratorio ufficiale, nel rispetto delle norme UNI 7070-82.

Tutti i materiali devono essere nuovi esenti da difetti palesi od occulti.

#### 2.4.4 COLLAUDI STATICI

Tutte le opere di carpenteria metallica dovranno essere eseguite secondo le indicazioni riportate nelle presenti Specifiche Tecniche, indicate nelle relazioni di calcolo e negli elaborati grafici allegati alla denuncia delle opere, in ottemperanza alla Legge 1086/71.

L'Appaltatore è tenuto a sottostare, sostenendone le spese, alle normali verifiche ed alle prove statiche dei lavori compiuti per dimostrare la buona esecuzione, la resistenza la rispondenza alle prescrizioni contrattuali. Sarà pure a carico dell'Appaltatore, e compreso nel prezzo dell'appalto, l'onere relativo all'esecuzione delle prove di resistenza.

Il collaudo statico dell'opera e le relative prove di carico dovranno rispondere alle prescrizioni di cui alla Legge 1086/71 e del D.M. del 09 gennaio 1996 e D.M. 16 gennaio 1996 e tutte le normative vigenti in materia. Nelle prove di carico, se richiesto dalla D.L. e/o dal Collaudatore, dovranno essere impiegate apparecchiature per il rilievo, oltre che degli spostamenti, anche delle deformazioni (estensimetri elettrici o meccanici ed elettromeccanici).

#### 2.4.5 CONTROLLO IN CANTIERE

Nella fornitura oggetto delle presenti Specifiche Tecniche, si comprende il controllo dell'area di cantiere al fine di accertarne la rispondenza al progetto e valutarne l'effettiva e sicura agibilità con i mezzi ed il personale d'opera, il controllo delle quote e del posizionamento degli accessori alle strutture d'acciaio, la disponibilità di tutte le apparecchiature ed i mezzi di servizio necessari, nonché tutte le installazioni e le disposizioni di sicurezza necessari ed obbligatori per il funzionamento del cantiere.

Tutti i componenti che perverranno al cantiere dovranno essere dotati di marcatura o di cartellino identificativo di posizione e riferimento nel disegno ed in opera.

L'Appaltatore dovrà prestare particolare cura durante il trasporto degli elementi, mantenendo perfettamente integra la finitura superficiale. Qualsiasi danneggiamento degli elementi avvenuto in fase di trasporto o di montaggio, dovrà essere rapidamente ripristinato a cura e spese dell'Appaltatore.

Ad assemblaggi completamente conclusi, è previsto che l'Appaltatore metta a disposizione a sua cura e spese il personale idoneo a ritoccare quelle parti delle strutture eventualmente danneggiate durante l'esecuzione delle lavorazioni, avendo cura di proteggere tutte le opere circostanti.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

#### 2.4.6 PRESCRIZIONI DI VALIDITÀ GENERALE

L'Appaltatore avrà l'obbligo di fornire tutte le prestazioni elencate nelle Condizioni Generali di Appalto per dare le opere compiute come precisato nella presente specifica e negli elaborati progettuali, in particolare quanto segue:

- l'accettazione scritta della relazione di calcolo redatto dal calcolatore delle strutture della Committente ai sensi dell'art. 1 della Legge 5.11.1971 n.1086;
- relazione finale del direttore del cantiere;
- il progetto strutturale esecutivo di officina completo di ogni dettaglio;
- la progettazione delle metodologie di montaggio e loro chiarificazione a mezzo di relazione scritta;
- le operazioni di tracciamento partendo dai capisaldi che verranno indicati dalla D.L.;
- la fornitura delle strutture in acciaio prefabbricate in officina;
- le piastre di base complete di tirafondi o di qualsiasi altro sistema di connessione alle strutture murarie;
- tutta la bulloneria necessaria per il montaggio e l'assemblaggio delle strutture;
- gli elettrodi per l'esecuzione delle saldature in officina;
- l'assistenza durante le operazioni di inghisaggio dei manufatti metallici accessori nelle strutture esistenti, quali piastre, tirafondi, mensole di sostegno;
- quanto serve per dare l'opera completa e funzionante.
- L'Appaltatore curerà inoltre:
  - l'esecuzione di tutte le prove di carico richieste, secondo le prescrizioni legislative e secondo le richieste della D.L.;
  - il trasporto dai luoghi di installazione e l'accatastamento nell'ambito del cantiere dei materiali di risulta e di rifiuto. Il trasporto degli stessi al luogo di smaltimento;
  - la pulizia delle aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti.

Fermi restando gli impegni a fronte di quanto sopra, da espletare nei termini richiesti dal programma generale delle consegne, all'Appaltatore viene richiesto di sottoporre alla D.L. per approvazione tutti i disegni e i calcoli dallo stesso eventualmente eseguiti nell'ambito delle prestazioni oggetto dell'appalto.

Le saldature saranno a tutta lunghezza, non saranno ammesse saldature puntuali.

Dovranno essere regolari e senza sganciamenti. Eventuali irregolarità saranno eliminate mediante fresatura.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Correzioni su superfici finite non saranno accettate. In caso di necessità tutto l'elemento dovrà esser rilavorato o sostituito.

Tanto durante la giacenza in cantiere quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in opera, si dovrà aver cura che i manufatti non abbiano a subire guasti o lordure, proteggendoli convenientemente dagli urti, dalla calce, ecc. sia nelle superfici che negli spigoli.

#### 2.4.7 REQUISITI E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I materiali metallici in generale devono essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente in fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi devono risultare, all'analisi chimica, esenti da impurità e sostanze anomale e inoltre la loro struttura micrografica deve essere tale da dimostrare la corretta riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalle successive lavorazioni. Per la qualità, le prescrizioni e le prove meccaniche e tecnologiche si farà riferimento alle vigenti norme di unificazione (UNI).

Gli acciai da costruzione non contemplati dalle presenti Specifiche Tecniche non possono essere impiegati in nessun caso.

Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri per le prove di carico relative ai collaudi statici che verranno effettuati sulle strutture, secondo il numero e le indicazioni fornite dalla D.L.

#### 2.4.8 ESECUZIONE DELLE OPERE

L'Appaltatore dovrà fornire tutti gli elementi in un solo pezzo senza giunti per elementi di lunghezza inferiore a quella commerciale.

L'Appaltatore dovrà porre particolare attenzione nella realizzazione dei giunti saldati e, in generale, in tutti i tipi di unione. In tale senso sarà obbligo dell'Appaltatore seguire scrupolosamente la norma uni 10011/92.

#### 2.4.9 LAVORAZIONI IN OFFICINA

Le lavorazioni di officina dovranno essere condotte nel rigoroso rispetto di quanto prescritto al punto 9 delle norme CNR 10011/92.

Le lavorazioni dovranno essere condotte da personale qualificato e con l'uso di attrezzature e macchinari idonei.

L'Appaltatore è tenuto ad adottare tecniche e procedimenti di lavorazione appropriati. Inoltre è pienamente responsabile della buona esecuzione del lavoro e non potrà invocare attenuante alcuna in caso

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

di risultati contestati o contestabili, dovuti ad imperizia o mancato rispetto di prescrizioni stabilite dalle norme ufficiali e dalle presenti Specifiche Tecniche.

In particolare dovranno essere rispettate le prescrizioni circa le operazioni elementari di produzione ossia:

- lavorazioni di macchina (raddrizzamento, tagli e finitura, foratura, etc.);
- saldatura;
- tecniche esecutive di saldatura;
- ispezioni e collaudi;
- marcatura e spedizione dei pezzi.

#### **2.4.9.1 Tagli e finiture**

Le superfici dei tagli potranno restare grezze purché non presentino strappi, riprese, mancanze di materiale o sbavature.

E' ammesso il taglio a ossigeno, purché regolare.

I tagli irregolari devono essere ripassati con la smerigliatrice. Vale comunque quanto disposto al punto 9.8 della norma CNR UNI 10011/92.

#### **2.4.9.2 Forature**

I fori per i bulloni dovranno essere preferibilmente eseguiti con trapano. È consentita la foratura a mezzo di punzone, purché successivamente l'Appaltatore provveda alla rettifica delle aperture praticate con un'alesatrice.

Quando sia previsto l'ulteriore allargamento dei fori, la base maggiore del vano tronconico formato col punzone, avrà diametro di almeno 3 mm minore del diametro del foro definitivo, che sarà poi ottenuto allargando il foro a mezzo trapano e alesatrice.

E' assolutamente vietato l'uso della fiamma per l'esecuzione di fori destinati ai bulloni.

I pezzi destinati ad essere bullonati in opera, devono essere marcati in officina in modo da poter riprodurre nel montaggio definitivo le posizioni definite all'atto dell'alesatura dei fori.

#### **2.4.9.3 Saldature**

Le saldature dovranno essere eseguite in conformità alle vigenti disposizioni di legge. L'esecuzione sarà conforme alle specifiche appositamente redatte dall'Istituto Italiano della Saldatura.

Le caratteristiche dimensionali e costruttive delle saldature dovranno corrispondere ai disegni di officina approvati dalla D.L.

Per quanto necessario sono altresì da osservare le raccomandazioni EN 1011-1.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Ogni saldatore dovrà essere munito di patentino rilasciato da Ente autorizzato che ne attesti la qualifica e dovrà essere dotato di punzone personale per la marcatura delle saldature dallo stesso eseguite.

### ***Assemblaggio tramite saldatura in officina***

Tutti gli assemblaggi formati tramite saldatura eseguita esclusivamente in officina, saranno obbligatoriamente effettuati secondo i seguenti procedimenti:

- saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti;
- saldatura automatica ad arco con elettrodi rivestiti;
- saldatura automatica ad arco sommerso;
- saldatura automatica o semiautomatica sotto gas di protezione CO2 o sue miscele;
- altro procedimento di saldatura la cui attitudine a garantire una saldatura pienamente efficiente deve essere preventivamente verificata mediante prove indicate dalla D.L.

Il materiale depositato dovrà rispondere alle caratteristiche meccaniche stabilite dalla UNI 5132 per quanto attiene il procedimento manuale. Gli elettrodi impiegati dovranno essere sempre del tipo omologato secondo la norma UNI citata.

### ***Raddrizzamento e spianamento***

Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, devono essere eseguiti esclusivamente con dispositivi agenti per pressione. Dovranno sempre essere rispettate le prescrizioni della norma CNR UNI 10011/92.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

#### 2.4.10 DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

L'installatore, contestualmente alla comunicazione di ultimazione dei lavori, di cui al C.S.A., dovrà rilasciare una "Dichiarazione di Conformità" di quanto realizzato alla regola d'arte (Decreto Ministero Sviluppo Economico n.37 del 22 Gennaio 2008: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici) ed al progetto esecutivo.

La dichiarazione si comporrà di:

- una relazione attestante la conformità dell'impianto realizzato alle disposizioni di legge;
- processi verbali delle verifiche elettriche e delle misurazioni effettuate durante l'esecuzione degli impianti;
- modello di trasmissione della dichiarazione di conformità per la messa in servizio dell'impianto (at. 2 comma 2 e art. 5 comma 3 del DPR 22.10.2001 n.462);
- eventuali certificazioni di idoneità dei materiali posti in opera;

Tutta la suddetta documentazione sarà fornita in triplice copia, firmata da un ingegnere o da un perito industriale iscritti ai rispettivi albi professionali.

## 2.5 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

### AVVERTENZE GENERALI

1) In ottemperanza all'art. 14 - legge 10.12.81 n. 741, i prezzi delle opere compiute sono comprensivi dei compensi per spese generali ed utili dell'appaltatore per una percentuale complessiva del 26,5%; l'I.V.A. è a carico del committente.

2) I prezzi relativi alle opere compiute si intendono riferiti a forniture di materiali di adeguato livello qualitativo e comprensivi di ogni prestazione di mano d'opera, noli e materiali, per dare il lavoro finito a regola d'arte.

	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO ONERI E PRESCRIZIONI</b>	<b>Rev</b>	<b>Data</b>

Sono inoltre da ritenersi informativi e, nel limite del possibile, rappresentano l'andamento medio di mercato di opere simili realizzate in normali condizioni di cantiere.

3) Qualora non sia diversamente indicato nella descrizione delle singole categorie di opere compiute, si dovrà intendere il prezzo comprensivo del trasporto, il tiro e il calo dei materiali, l'accatastamento dei materiali utili, i ponteggi fino a 4 m dal piano d'appoggio.