



**Area Infrastrutture – Servizio Linee metropolitane urbane**

**Appalto di progettazione esecutiva ed esecuzione di lavori sulla base del progetto definitivo, relativo all'intervento denominato:**

**AMPLIAMENTO DEL DEPOSITO MEZZI DI TRAZIONE E OFFICINA DI MANUTENZIONE DELLA LINEA 1 DELLA METROPOLITANA DI NAPOLI  
LOCALITÀ PISCINOLA (LOTTO 1)**

**CIG: - - CUP: B61E16000790007**

**CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO**

**09 – OPERE ARCHITETTONICHE**

1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE
2. NORME DI MISURAZIONE E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI
3. CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI
4. QUALITÀ DEI MATERIALI

<i>Il Dirigente</i>	<i>Il progettista del progetto definitivo</i>
<b>Dott. Ing. Serena Riccio</b>	<b>RTI:</b> <b>Integra Consorzio Stabile di Architettura e Ingegneria Integrata,</b> <b>Ingegneria del Territorio S.R.L.,</b> <b>Euro Engineering,</b> <b>Geolog Studio di Geologia,</b> <b>C.M.G. Testing S.R.L.,</b> <b>Dott. Geol. Andrea Rondinara,</b> <b>Ing. Andrea Romani</b>

**Integratore delle Prestazioni Specialistiche**  
Arch. Amedeo Schiattarella

## Sommario

1	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE .....	4
2	CAPITOLO 1 - NORME DI MISURAZIONE E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI .....	4
2.1	ART. 1 - MISURAZIONE DEI LAVORI .....	4
2.1.1	TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE .....	4
2.1.2	INFISSI .....	4
2.1.3	PROVE SU GLI INFISSI.....	5
2.1.4	NOLEGGI .....	6
2.1.5	MANODOPERA .....	7
2.1.6	TRASPORTI .....	7
2.1.7	CONTROSOFFITTI E SOPPALCHI .....	7
2.1.8	DEMOLIZIONI, DISMISSIONI E RIMOZIONI.....	8
2.1.9	INTONACI.....	8
2.1.10	MURATURE E TRAMEZZI.....	8
2.1.11	PAVIMENTI E RIVESTIMENTI.....	8
2.1.12	RIEMPIMENTI E VESPAI.....	9
2.1.13	SOLAI, IMPERMEABILIZZAZIONI E RIVESTIMENTI.....	9
2.1.14	IMPIANTI ELETTRICI.....	10
2.1.15	ACCIAIO PER ARMATURE E RETE ELETTROSALDATA.....	10
2.1.16	CALCESTRUZZI.....	10
2.1.17	IMPIANTI TERMICO, IDRICO SANITARIO, FOTOVOLTAICO, ANTINCENDIO E GAS 10	
2.1.18	STRUTTURE IN ACCIAIO.....	10
2.2	ART.2 - VALUTAZIONE DEI LAVORI - CONDIZIONI GENERALI .....	10
2.3	ART. 3- VALUTAZIONE DEI LAVORI A CORPO .....	12
2.4	ART. 4 - ACCETTAZIONE DEGLI IMPIANTI.....	12
2.5	ART. 5 - CATEGORIE DI LAVORO - DEFINIZIONI GENERALI.....	14
2.6	ART. 6 - RILIEVI - CAPISALDI - TRACCIATI .....	14
3	CAPITOLO 2 - CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI .....	15
3.1	ART. 7 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI .....	15
3.2	ART. 8 - PONTEGGI .....	16
3.3	ART. 9 - OPERE IN CEMENTO ARMATO Vedi "capitolato prestazionale strutture".....	17
3.4	ART. 10 - OPERE IN FERRO Vedi "capitolato prestazionale strutture".....	17
3.5	ART. 11 - SOLAI Vedi "capitolato prestazionale strutture". .....	17
3.6	ART. 12 - PARETI MANOVRABILI.....	17
3.7	ART. 9 – MURATURE .....	17
3.8	ART. 10 – INTONACI .....	19
3.9	ART. 11 – MALTE.....	20
3.10	ART. 12 - ISOLAMENTI ACUSTICI .....	26
3.11	ART. 13- MASSETTI – VESPAI.....	27
3.12	ART. 14 – PAVIMENTAZIONI .....	29
3.13	ART. 15 – RIVESTIMENTI.....	31

3.14	ART.16 - INFISSI.....	33
3.15	ART.17 - INFISSI REI .....	35
3.16	ART.18 - OPERE DI TINTEGGIATURA - VERNICIATURA.....	37
3.17	ART. 19 - OPERE IN ACCIAIO E ALTRI METALLI .....	39
3.18	ART.20 - OPERE IN MARMO - PIETRE NATURALI.....	43
3.19	ART. 21 - OPERE IN VETRO .....	46
3.20	ART. 22 - ADESIVI .....	47
3.21	ART. 23 - SIGILLATURE E GUARNIZIONI.....	47
3.22	ART. 24- MATERIE PLASTICHE .....	48
3.23	ART. 25 - OPERE IN CARTONGESSO .....	48
4	CAPITOLO 3° - QUALITA' DEI MATERIALI.....	51
4.1	ART.26 - REAZIONE AL FUOCO MATERIALI.....	51
4.2	ART. 27 – CALCI.....	52
4.3	ART.28 - GESSO ED ELEMENTI INGESSO.....	52
4.4	ART. 29 – INFISSI.....	52
4.5	ART. 30 - COMPONENTI DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO.....	62
4.6	ART. 31 - PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE.....	62
4.7	ART.32 - PRODOTTI DI VETRO .....	64
4.8	ART. 33 - PRODOTTI SIGILLATI, ADESIVI .....	66
4.9	ART.34 - PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO .....	67
4.10	ART. 34 - PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE.....	69
4.11	ART. 35 - PRODOTTI PER L'ISOLAMENTO ACUSTICO .....	75
4.12	ART.36- PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI.....	79
4.13	ART. 37 - PRODOTTI PER TUBAZIONI DI IMPIANTI DI ADDUZIONE ACQUA, GAS E FOGNATURE.....	81
4.14	ART. 38 - PRODOTTI SANITARI.....	81
4.15	ART. 39 - ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO E COSTRUZIONI IN LAMINATO O PROFILATI.....	81
4.16	ART. 40- LATERIZI .....	81
4.17	ART.41 - PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE.....	82
4.18	ART. 42 - CONTROSOFFITTI.....	89

## **1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE**

La presente sezione è parte integrante del Capitolato Generale Tecnico di Appalto per la realizzazione dell'ampliamento del deposito mezzi di trazione e officina di manutenzione della linea 1 della metropolitana di Napoli – località Piscinola.

## **2 CAPITOLO 1 - NORME DI MISURAZIONE E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI**

L'accettazione di qualsiasi materiale è soggetta al D.Lgs 106/2017, normativa relativa alla marcatura CE dei materiali.

### **2.1 ART. 1 - MISURAZIONE DEI LAVORI**

Il direttore dei lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento e misurazione delle opere compiute in contraddittorio con l'appaltatore o un suo rappresentante formalmente delegato; ove l'appaltatore o il suo rappresentante non si prestasse ad eseguire tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio di cinque giorni, scaduto il quale verranno comunque effettuate le misurazioni necessarie in presenza di due testimoni indicati dal direttore dei lavori.

Nel caso di mancata presenza dell'appaltatore alle misurazioni indicate, quest'ultimo non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi, nella contabilizzazione dei lavori eseguiti o nell'emissione dei certificati di pagamento, riconducibili a tale inottemperanza.

La misurazione e la verifica quantitativa dei lavori eseguiti andrà effettuata, dal direttore dei lavori o dai collaboratori preposti, in prima stesura sui libretti delle misure che costituiscono il documento ufficiale ed iniziale del processo di registrazione e contabilizzazione delle opere eseguite da parte dell'appaltatore ai fini della loro liquidazione. Tale contabilizzazione dovrà essere effettuata, sotto la piena responsabilità dello stesso direttore dei lavori, nei modi previsti dalla normativa vigente in materia.

#### **2.1.1 TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE**

##### Pareti interne ed esterne

Le tinteggiature interne ed esterne di pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme applicate per gli intonaci.

##### Opere in ferro semplici e senza ornati

Per le opere in ferro semplici e senza ornati, si pagherà la superficie geometrica circoscritta vuoto per pieno misurata su di una sola faccia, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione.

##### Opere in ferro con ornati

Per le opere in ferro con ornati, sarà computata due volte l'intera loro superficie geometrica circoscritta vuoto per pieno, misurata con le norme e con le esclusioni di cui al punto precedente.

##### Griglie in metallo

Per le griglie metalliche si applicherà la norma di cui al punto precedente.

#### **2.1.2 INFISSI**

##### Modalità di misurazione delle superfici

La superficie degli infissi, qualora non espressamente o non chiaramente indicata nell'elenco prezzi, sarà

misurata considerando le luci nette.

I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori (serrature, maniglie e cerniere), l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

#### Porte in legno

La fornitura e collocazione di porte interne o di ingresso qualora non espressamente o non chiaramente indicata nell'elenco prezzi sarà valutata m2, compreso telai, coprifili e ferramenta e maniglie.

#### Infissi in metallo

La fornitura e collocazione di infissi in alluminio, compreso telai, coprifili, ferramenta e maniglie, elementi in vetro (vetro-camera, vetro normale, vetro di sicurezza), pannelli, ecc., sarà valutata a metro quadrato, con quantità Minima contabilizzabile m<sup>2</sup>1,50 per infissi a taglio termico per finestre o portefinestre ad una o più ante apribili di altezza uguale.

#### Lastre di vetro

Nel caso di lastre di vetro o cristallo espressamente richieste con valutazione separata, il calcolo verrà effettuato sulla base della superficie effettiva compresi i tagli o le parti incastrate su telai portanti.

Le pareti in profilati di vetro strutturali ed elementi simili saranno valutate a corpo sempre in base alla superficie effettiva misurata ed indicata a gli elaborati ed elenco prezzi a lavori eseguiti. I prezzi fissati per le opere descritte si intendono comprensivi di tutto quanto richiesto per la completa esecuzione delle stesse.

Quantità in più in fase di realizzazione saranno pagati con l'extrapolazione per la quantità eccedente.

### **2.1.3 PROVE SU GLI INFISSI**

#### Infissi in legno

Il Direttore dei Lavori potrà eseguire le seguenti prove su campioni di infissi prelevati casualmente in cantiere per accertare la rispondenza dei materiali forniti alle prescrizioni contrattuali:

##### a) Verifiche su porte

1. Resistenza al carico verticale
2. Resistenza alla torsione statica
3. Resistenza all'urto di corpo molle e pesante
4. Resistenza all'urto di corpo duro
5. Dimensione e perpendicolarità iniziale, dopo clima secco e dopo clima umido
6. Svergolamento, arcuatura e imbarca mento iniziale, dopo clima secco e dopo clima umido

#### Infissi in metallo

Le prove di permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al vento debbono essere eseguite secondo le seguenti norme:

##### a) Prove in laboratorio

UNI EN 1026 - Finestre e porte. Permeabilità all'aria. Metodo di prova.

UNI EN 1027 - Finestre e porte - Tenuta all'acqua. Metodo di prova.

UNI EN 12211 - 30/06/2001 - Finestre e porte. Resistenza al carico del vento. Metodo di prova.

b) Classificazioni in base alle prestazioni

UNI EN 12207 - Finestre e porte. Permeabilità all'aria. Classificazione

UNI EN 12208 – Finestre e porte - Tenuta all'acqua. Classificazione

UNI EN 12210 – Finestre e porte. Resistenza al carico del vento. Classificazione

#### Infissi in acciaio REI

Serramento fisso realizzato con speciali profili di acciaio verniciato a polveri termoindurite e dotato di vetro stratificato resistente al fuoco (fornito non montato). Completo di fermavetri e relative guarnizioni.

Certificato nelle seguenti classificazioni, per il fissaggio su falsotelaio:

EI 30 conforme UNI EN 1364-1 (spessore 50 mm)

Tipo EI 60 con il solo certificato del produttore vetro (spessore 50 mm)

EI 60 conforme UNI EN 1364-1 (spessore 70 mm)

Porta tagliafuoco vetrata, realizzata con speciali profili d'acciaio, verniciata a polveri termoindurite nei colori RAL (sia telaio che struttura anta) e dotata di vetro stratificato resistente al fuoco. Disponibile anche con elementi fissi.

Certificata e omologata nelle seguenti classificazioni per fissaggio su falsotelaio:

REI 30 conforme UNI 9723 ad una e due ante, con traverso REI 60 conforme UNI 9723 ad una e due ante, con traverso EI2 30 conforme UNI EN 1634-1 ad una e due ante, senza traverso EI2 60 conforme UNI EN 1634-1 ad una e due ante, senza traverso

Porta tagliafuoco vetrata, realizzata con speciali profili d'acciaio rivestiti con profili di alluminio anodizzato e verniciato a polveri termoindurite (sia telaio che struttura anta) e dotata di vetro stratificato resistente al fuoco. Disponibile anche con elementi fissi.

Certificata e omologata nelle seguenti classificazioni, per fissaggio su falso telaio:

REI 60 conforme UNI 9723 ad una e due ante, con traverso REI 90 conforme UNI 9723 ad una e due ante, con traverso REI 120 conforme UNI 9723 ad una e due ante, con traverso EI2 120 conforme UNI EN 1634-1 ad una e due ante, senza traverso

#### **2.1.4 NOLEGGI**

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servilità 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.

Serramento fisso consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose,

anche per tutto il tempo impiegato per scaldare per portare a regime i meccanismi. Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

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

### **2.1.5 MANODOPERA**

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

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

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

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

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

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

### **2.1.6 TRASPORTI**

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume o a peso, con riferimento alla distanza.

### **2.1.7 CONTROSOFFITTI E SOPPALCHI**

Soppalchi

I soppalchi in generale saranno valutati a metro quadrato di superficie di solaio realizzata.

Controsoffitti piani

I controsoffitti piani di qualsiasi forma e materiale saranno pagati a metro quadrato secondo il tipo di materiale.

Nel prezzo è inclusa anche la struttura portante e/o di sospensione del controsoffitto.

Lavorazioni particolari sui controsoffitti

Gli eventuali elementi aggiuntivi di lavorazioni sui controsoffitti quali, ad esempio sporgenze, rientranze,

sagome particolari, cornici, ecc. saranno compensate a corpo.

### **2.1.8 DEMOLIZIONI, DISMISSIONI E RIMOZIONI**

#### Demolizioni di murature

Le demolizioni parziali o totali di murature di spessore superiore a 15 cm, compresi gli eventuali rivestimenti saranno valutate a metro cubo, compreso l'onere del trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta.

Taglio a sezione obbligata di muratura per la realizzazione di vani porte e/o finestre

Il taglio a sezione obbligata di muratura di spessore superiore a 15 cm eseguito con metodi manuali o meccanici per la realizzazione di vani porta o finestre e simili, compreso l'onere del puntellamento, lo sgombero delle macerie e del loro trasporto a pubblica discarica, sarà compensato a metro cubo.

Taglio a sezione obbligata di tramezzi per la realizzazione di vani porta e simili

Il taglio a sezione obbligata di tramezzi di spessore non superiore a 15 cm eseguito con metodi manuali

o meccanici per la realizzazione di vani porta e simili, compreso l'onere dell'eventuale puntellamento, lo sgombero delle macerie e del loro trasporto a pubblica discarica, sarà compensato a metro quadrato.

Demolizione di elementi strutturali in conglomerato cementizio armato o non armato La demolizione di elementi strutturali in conglomerato cementizio armato o non armato, compreso l'onere del trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta, sarà compensata a metro cubo di struttura demolita.

### **2.1.9 INTONACI**

La fornitura e posa in opera di intonaci di qualsiasi tipo sarà compensata a metro quadrato di superficie effettiva, in generale escludendo i vuoti superiori ad un metro quadrato.

### **2.1.10 MURATURE E TRAMEZZI**

#### Murature

Tutte le murature in genere, con spessore superiore a 15 cm, saranno misurate geometricamente in base al volume, con le misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m<sup>2</sup>.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, spigoli, strombature.

#### Tramezzi

Tutte le tramezzature in genere, con spessore inferiore a 15 cm, saranno valutate a metro quadrato. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m<sup>2</sup>.

Nei prezzi della tramezzatura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, spigoli, strombature

### **2.1.11 PAVIMENTI E RIVESTIMENTI**

#### Pavimenti

La posa in opera di pavimenti, di qualunque genere, sarà valutata a metro quadrato di superficie effettivamente eseguita. Nel prezzo si intende compresa la realizzazione dell'eventuale fuga.

#### Zoccolino battiscopa

La posa in opera di zoccolino battiscopa di qualunque genere, sarà valutata a metro lineare come indicato al



elenco prezzi. Nel prezzo si intende compresa la realizzazione dell'eventuale fuga.

#### Rivestimenti di pareti

La posa in opera di rivestimenti di piastrelle e simili verrà valutata a metro quadrato per la superficie effettivamente realizzata. Nel prezzo è compresa la posa in opera di eventuali pezzi speciali nonché la stuccatura finale delle eventuali fughe.

### **2.1.12 RIEMPIMENTI E VESPAI**

#### Riempimento con misto granulare

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

#### Vespai

Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per la fornitura di materiali e posa in opera come prescritto nelle norme sui modi di esecuzione.

La valutazione sarà effettuata secondo descrizione da elenco prezzi (Vespaio areato per solaio in c.a. mediante la posa a perdere di cupole in polipropilene rigenerato, Nel prezzo sono compresi gli oneri per la fornitura e posa della maglia elettrosaldata 20 x 20 e spessore minimo mm 8 e del getto di riempimento e la formazione della caldana per uno spessore pari a cm 4 ) la valutazione viene fatta al metro quadro in rapporto con l'altezza di vespaio in opera in cm.

### **2.1.13 SOLAI, IMPERMEABILIZZAZIONI E RIVESTIMENTI**

#### Solai

I solai in lamiera grecata e caldana di calcestruzzo strutturale leggero armato ( Rete in acciaio elettrosaldata) saranno valutati al metro cubo, esclusa la rete che sarà computata al kg.

Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagato al metro cubo di superficie netta misurata all'interno delle pareti portanti secondo le stratigrafie (riportati nei disegni ed i documenti di valutazione economica allegati) esclusi, quindi, la presa e l'appoggio sulle pareti perimetrali portanti.

#### Impermeabilizzazioni

Le impermeabilizzazioni con malta di asfalto, bitume, guaina prefabbricata impermeabile a doppio strato a base di bitume, membrana composita, strato di scorrimento in feltro tessuto non tessuto, barriera vapore costituita da un foglio di polietilene estruso, la malta bicomponente a base di leganti cementizi ecc. dagli spessori minimi e caratteristiche rispondenti a quelle indicate nell'elenco prezzi e nei disegni progettuali esecutivi, sarà compensata: coperture

a metro quadrato, per le superfici piane e i risvolti in verticali; a metro quadrato di proiezione orizzontale per le superfici inclinate.

#### Pareti

a metro quadro obiettivamente realizzato con la detrazione di vuoti superiore a un metro

#### Isolamento termo-acustico di pareti verticali o intercapedini di murature, solai, terrazzi, ecc.

L'isolamento termo-acustico di pareti verticali, intercapedini di murature, solai, terrazze realizzate con pannelli rigidi, posti in opera con le caratteristiche indicate nell'elenco prezzi e le dimensioni minime progettuali, sarà compensato a metro quadrato di superficie isolata

### Massetto isolante

Il massetto isolante posto in opera a qualunque altezza nel rispetto di eventuali pendenze necessario per il passaggio degli impianti con le caratteristiche indicate nell'elenco prezzi e le dimensioni minime illustrate nel progetto esecutivo, sarà compensate a metro cubo.

Massetto di sottofondo di malta di cemento posto in opera come descritto nel elenco prezzi viene compensato a metro quadro fino un spessore di 40 mm, per maggior spessore oltre 40 mm, sempre al metro quadro per ogni 10 mm di spessore

Massetto isolante a rapida asciugatura adatto a ricevere la posa di pavimenti incollati come descritto nel elenco prezzi viene compensato al metro quadro per ogni 10 mm di spessore

### Misurazione delle coibentazioni

Per altre indicazioni circa la misurazione delle coibentazioni di tubazioni, apparecchi e serbatoi, come descritto nel elenco prezzi viene compensato al metro lineare di tubo spessore, si rimanda alla norma UNI 6665.

#### **2.1.14 IMPIANTI ELETTRICI**

Vedi "Capitolato tecnico 11 - Impianti elettrici e speciali".

#### **2.1.15 ACCIAIO PER ARMATURE E RETE ELETTROSALDATA**

Vedi "Capitolato tecnico 04\_Opere in conglomerato cementizio e in acciaio".

#### **2.1.16 CALCESTRUZZI**

Vedi "Capitolato tecnico 04\_Opere in conglomerato cementizio e in acciaio".

#### **2.1.17 IMPIANTI TERMICO, IDRICO SANITARIO, FOTOVOLTAICO, ANTINCENDIO E GAS**

Vedi "Capitolato tecnico 12\_Impianti meccanici e 13\_Impianto fotovoltaico".

#### **2.1.18 STRUTTURE IN ACCIAIO**

Vedi "Capitolato tecnico 04\_Opere in conglomerato cementizio e in acciaio".

### **2.2 ART.2 - VALUTAZIONE DEI LAVORI - CONDIZIONI GENERALI**

Nei prezzi contrattuali sono compresi tutti gli oneri ed obblighi richiamati nel presente capitolato e negli altri atti contrattuali che l'appaltatore dovrà sostenere per l'esecuzione di tutta l'opera e delle sue parti nei tempi e modi prescritti.

L'esecuzione dell'opera indicata dovrà, comunque, avvenire nella completa applicazione della disciplina vigente relativa alla materia, includendo tutte le fasi contrattuali, di progettazione, di messa in opera, di prevenzione infortuni e tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori, includendo qualunque altro aspetto normativo necessario al completamento dei lavori nel rispetto della normativa generale e particolare già citata.

I prezzi contrattualmente definiti sono accettati dall'appaltatore nella più completa ed approfondita conoscenza delle quantità e del tipo di lavoro da svolgere rinunciando a qualunque altra pretesa, di carattere economico, che dovesse derivare da errata valutazione o mancata conoscenza dei fatti per motivi legati ad una superficiale valutazione del progetto da parte dell'appaltatore.

Le eventuali varianti che comportino modifiche al progetto dovranno essere ufficialmente autorizzate dal direttore dei lavori, nei modi previsti dall'articolo 106 del D.Lgs. 50/2016 e successive modificazioni e contabilizzate secondo le condizioni contrattuali previste per tali lavori; non sono compresi, nella categoria delle

variazioni in corso d'opera, i lavori di rifacimento richiesti per cattiva esecuzione o funzionamento difettoso che dovranno essere eseguiti, su richiesta del direttore dei lavori, a totale carico e spese dell'appaltatore.

Il prezzo previsto per tutte le forniture di materiali e di impianti è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa effettuata anche in fasi o periodi diversi di tempo, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'appaltatore.

Le norme riportate in questo articolo si applicano per tutti i lavori indicati dal presente capitolato (eseguiti a misura e a corpo) e che saranno, comunque, verificati in contraddittorio con l'appaltatore nei modi previsti; si richiama espressamente, in tal senso, l'applicazione dell'Elenco prezzi indicato contrattualmente individuato dai documenti che disciplinano l'appalto.

### **2.3 ART. 3- VALUTAZIONE DEI LAVORI A CORPO**

Il prezzo a corpo indicato nel presente capitolato comprende e compensa tutte le lavorazioni, i materiali, gli impianti, i mezzi e la mano d'opera necessari alla completa esecuzione delle opere richieste dalle prescrizioni progettuali e contrattuali, dalle indicazioni del direttore dei lavori e da quanto altro, eventualmente specificato, nella piena osservanza della normativa vigente e delle specifiche del presente capitolato.

Sono incluse nell'importo a corpo tutte le opere individuate negli elaborati di progetto a tale scopo, ovvero espressamente descritte nel contratto e nel presente capitolato, comprendendo tutte le lavorazioni e parti di esse necessarie per dare l'opera completamente finita in ogni dettaglio.

Tutti i lavori oggetto del presente capitolato dovranno intendersi parte integrante dell'unico appalto, complessivo delle opere e di tutte le lavorazioni previste, considerato esclusivamente a corpo senza esclusioni di sorta.

Sono, inoltre, comprese nei lavori a corpo tutte le finiture delle murature, le opere esterne indicate dai disegni esecutivi, le parti di impianti che si trovassero al di sotto del piano suddetto, gli allacciamenti alle reti urbane di energia elettrica, gas, telefono, acqua, etc. sia eseguiti direttamente dall'appaltatore che dalle Società interessate alle quali l'appaltatore è obbligato a prestare l'assistenza richiesta.

#### **DISPOSIZIONI**

L'appaltatore è tenuto ad eseguire le opere indicate in base ai disegni di progetto ed alle prescrizioni già citate senza introdurre alcuna variazione che non sia ufficialmente autorizzata nei modi previsti dalla normativa vigente; eventuali modifiche di quota nei piani di fondazione (con conseguente spostamento dell'eventuale piano di demarcazione fra le opere a corpo e quelle a misura) saranno oggetto di una nuova definizione delle quantità dei lavori a misura da eseguire e che verrà immediatamente formalizzata.

### **2.4 ART. 4 - ACCETTAZIONE DEGLI IMPIANTI**

Tutti gli impianti presenti nelle opere da realizzare e la loro messa in opera completa di ogni categoria o tipo di lavoro necessari alla perfetta installazione, dovranno essere eseguiti nella totale osservanza delle prescrizioni progettuali, delle disposizioni impartite dal direttore dei lavori, delle specifiche del presente capitolato o degli altri atti contrattuali, delle leggi, norme e regolamenti vigenti in materia. Si richiamano espressamente tutte le prescrizioni, a riguardo, presenti nel Capitolato generale emanato con D.M 145/00, le norme UNI, CNR, CEI e tutta la normativa specifica in materia.

L'appaltatore è tenuto a presentare un'adeguata campionatura delle parti costituenti i vari impianti nei tipi di installazione richiesti e idonei certificati comprovanti origine e qualità dei materiali impiegati. Tutte le forniture relative agli impianti non accettate ai sensi delle prescrizioni stabilite dal presente capitolato e verificate dal direttore dei lavori, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'appaltatore e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti. L'appaltatore resta, comunque, totalmente responsabile di tutte le forniture degli impianti o parti di essi, la cui accettazione effettuata dal direttore dei lavori non pregiudica i diritti che la stazione appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo finale o nei tempi previsti dalle garanzie fornite per l'opera e le sue parti.

Durante l'esecuzione dei lavori di preparazione, di installazione, di finitura degli impianti e delle opere murarie relative, l'appaltatore dovrà osservare tutte le prescrizioni della normativa vigente in materia antinfortunistica oltre alle suddette specifiche progettuali o del presente capitolato, restando fissato che eventuali discordanze, danni causati direttamente od indirettamente, imperfezioni riscontrate durante l'installazione od il collaudo ed ogni altra anomalia segnalata dal direttore dei lavori, dovranno essere prontamente riparate a totale carico e spese dell'appaltatore.



**2.5 ART. 5 - CATEGORIE DI LAVORO - DEFINIZIONI GENERALI**

Tutte le categorie di lavoro indicate negli articoli seguenti dovranno essere eseguite nella completa osservanza delle prescrizioni del presente capitolato, della specifica normativa e delle leggi vigenti.

Si richiamano espressamente, in tal senso, gli articoli già riportati sull'osservanza delle leggi, le responsabilità e gli oneri dell'appaltatore che, insieme alle prescrizioni definite negli articoli seguenti, formano parte integrante del presente capitolato.

**2.6 ART. 6 - RILIEVI - CAPISALDI - TRACCIATI**

Al momento della consegna dei lavori l'appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati, delle sezioni e dei profili di progetto allegati al contratto richiedendo gli eventuali chiarimenti necessari alla piena comprensione di tutti gli aspetti utili finalizzati al corretto svolgimento dei lavori da eseguire. Qualora, durante la consegna dei lavori, non dovessero emergere elementi di discordanza tra lo stato dei luoghi e gli elaborati progettuali o l'appaltatore non dovesse sollevare eccezioni di sorta, tutti gli aspetti relativi al progetto e al suo posizionamento sull'area prevista devono intendersi come definitivamente accettati nei modi previsti e indicati negli elaborati progettuali.

Durante l'esecuzione delle opere sarà onere dell'appaltatore provvedere alla realizzazione e conservazione di capisaldi di facile individuazione e delle opere di tracciamento e picchettazione delle aree interessate dai lavori da eseguire; la creazione o la conservazione dei capisaldi necessari all'esecuzione dei lavori sarà effettuata con l'impiego di modine e strutture provvisorie di riferimento in base alle quali si eseguirà il successivo tracciamento.

### **3    CAPITOLO 2 - CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI**

#### **3.1    ART. 7 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI**

Prima di iniziare i lavori in oggetto l'appaltatore dovrà accertare la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire.

Salvo diversa prescrizione, l'appaltatore disporrà la tecnica più idonea, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impiego del personale.

Le demolizioni, i disfacimenti e le rimozioni dovranno essere limitati alle parti e dimensioni prescritte negli elaborati di progetto ;

Tutti i materiali provenienti dalle operazioni in oggetto, se non diversamente specificato, resteranno di proprietà della Stazione appaltante fermo restando l'onere dell'appaltatore per la selezione, trasporto ed immagazzinamento nelle aree fissate dal direttore dei lavori dei materiali utilizzabili ed il trasporto a discarica di quelli di scarto.

Le sole opere di demolizione previste nel presente appalto riguarderanno sostanzialmente la rimozione di alcuni manufatti presenti nell'area di modesta entità.

#### **Protezione scavi archeologici**

La predisposizione del cantiere, in relazione all'attività prevista, deve consentire che ogni servizio o funzione debba e possa svolgersi senza intralci, nell'ottica di una economicità generale e nel pieno rispetto della correttezza scientifica dell'intervento.

L'area di servizio al cantiere dovrà essere individuata in modo da evitare il verificarsi di sovrapposizioni con l'area di scavo, assegnando ai servizi del cantiere una zona ben definita.

Le opere provvisorie verranno eseguite in ottemperanza alle normative vigenti, fermo restando la necessità di evitare qualunque danno ai resti archeologico.

L'Appaltatore dovrà prevedere a sue spese l'uso di altre idonee protezioni delle strutture, nel caso di sospensione dei lavori e, se necessario, proteggere i reperti o zone di esso con materiale protettivo secondo l'indicazione della Direzione Scientifica.

E' a carico dell' appaltatore la raccolta il trasporto e il deposito degli oggetti mobili di valore storico, archeologico, artistico inclusi i frammenti rinvenuti casualmente durante la realizzazione di lavorazioni previste, in idonei locali e provvedere all'adeguata protezione di quanto non risulterà possibile rimuovere.

#### **Scavi**

Tutti gli scavi eseguiti dall'appaltatore, per la creazione di rampe o di aree di manovra dei mezzi, al di fuori del perimetro di cantiere, non saranno computati nell'appalto e dovranno essere ricoperti, sempre a carico dell'appaltatore, a lavori eseguiti.

Negli scavi per condotte o trincee che dovessero interrompere il flusso dei mezzi di cantiere o del traffico in generale, l'appaltatore dovrà provvedere, a suo carico, alla creazione di strutture provvisorie per il passaggio dei mezzi e dovrà predisporre un programma di scavo opportuno ed accettato dal direttore dei lavori.

In presenza d'acqua proveniente da precipitazioni atmosferiche o rotture di condotte l'appaltatore dovrà provvedere, a sue spese, all'immediata estrazione dell'acqua ed alla riparazione dei danni eventualmente causati.

Tutte le operazioni dovranno sempre essere autorizzate dal direttore dei lavori.

### **3.2 ART. 8 - PONTEGGI**

#### Strutture di rinforzo

Tutti i ponteggi e le strutture provvisorie di lavoro dovranno essere realizzati in completa conformità con la normativa vigente per tali opere e nel rispetto delle norme antinfortunistiche.

#### Ponteggio realizzato con l'impiego di telai ad h

Ponteggio completo in opera realizzato con montanti e traversi prefabbricati in acciaio mediante telai ad H, valutato per metro quadro di superficie asservita. Per il primo mese o frazione

- 1) Ponteggi metallici - dovranno rispondere alle seguenti specifiche:
  - tutte le strutture di questo tipo con altezze superiori ai mt 20 dovranno essere realizzate sulla base di un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato;
  - il montaggio di tali elementi sarà effettuato da personale specializzato;
  - gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, appoggi) dovranno essere contrassegnati con il marchio del costruttore;
  - sia la struttura nella sua interezza che le singole parti dovranno avere adeguata certificazione ministeriale;
  - tutte le aste di sostegno dovranno essere in profilati senza saldatura;
  - la base di ciascun montante dovrà essere costituita da una piastra di area 18 volte superiore all'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;
  - il ponteggio dovrà essere munito di controventature longitudinali e trasversali in grado di resistere a sollecitazioni sia a compressione che a trazione;
  - dovranno essere verificati tutti i giunti tra i vari elementi, il fissaggio delle tavole dell'impalcato, le protezioni per il battitacco, i corrimano e le eventuali mantovane o reti antidetriti.
- 2) Ponteggi a sbalzo - saranno realizzati, solo in casi particolari, nei modi seguenti:
  - le traverse di sostegno dovranno avere una lunghezza tale da poterle collegare tra loro, all'interno delle superfici di aggetto, con idonei correnti ancorati dietro la muratura dell'eventuale prospetto servito dal ponteggio;
  - il tavolato dovrà essere aderente e senza spazi o distacchi delle singole parti e non dovrà, inoltre, sporgere per più di 1,20 mt.
- 3) Puntellature - dovranno essere realizzate con puntelli in acciaio, legno o tubolari metallici di varia grandezza solidamente ancorati nei punti di appoggio, di spinta e con controventature che rendano solidali i singoli elementi; avranno un punto di applicazione prossimo alla zona di lesione ed una base di appoggio ancorata su un supporto stabile.



- 4) Travi di rinforzo - potranno avere funzioni di rinforzo temporaneo o definitivo e saranno costituite da elementi in legno, acciaio o lamiere con sezioni profilate, sagomate o piene e verranno poste in opera con adeguati ammorsamenti nella muratura, su apposite spallette rinforzate o con ancoraggi adeguati alle varie condizioni di applicazione.

**3.3 ART. 9 - OPERE IN CEMENTO ARMATO Vedi "capitolato prestazionale strutture".**

**3.4 ART. 10 - OPERE IN FERRO Vedi "capitolato prestazionale strutture".**

**3.5 ART. 11 - SOLAI Vedi "capitolato prestazionale strutture".**

**3.6 ART. 12 - PARETI MANOVRABILI**

Le pareti manovrabili dovranno essere del tipo insonorizzate, composte da: struttura di sostegno guida in acciaio con doppia barra filettata di regolazione mm 10 per altezza fino a cm 30 con aggancio a solaio

o trave; guida di scorrimento in alluminio; con rivestimento guida di scorrimento e senza setto acustico nella zona di ribassamento; impacchettamento elementi in asse; sistema di scorrimento mono carrello con carrelli con perni di sostegno anti-disallineamento per ogni modulo parete; telaio portante in acciaio decapato accoppiato meccanicamente ad alluminio anodizzato colore naturale con profili verticali di battuta con bordo mm. 6 a vista; isolamento acustico secondo norma DIN 52210 parte 3 ovvero secondo norma UNI EN ISO 140/3 e UNI EN ISO 717/1 pari a  $R_w = 49\text{dB}$ ; sistema di chiusura meccanico a manovella con fuoriuscita delle soglie telescopiche a pavimento e sotto guida; chiusura dell'elemento terminale a parete con fuoriuscita della parete telescopica dall'interno del modulo; i pannelli di tamponamento in truciolare classe E1 (bassa emissione di formaldeide) spessore mm 16 ignifugo Classe di reazione al fuoco 1; finitura superficiale in CPL laminato standard spessore mm 0,40 del colore che sarà indicato dalla Direzione dei Lavori; peso indicativo complessivo 45/60 kg/m<sup>2</sup> a parete.

Altezza sotto guida cm 300 - spessore cm 10,60 - composta da elementi indipendenti a movimentazione manuale con montanti di partenza e arrivo.

Elemento da realizzare in una seconda fase.

**3.7 ART. 9 – MURATURE**

Tutte le murature dovranno essere realizzate concordemente ai disegni di progetto, eseguite con la massima cura ed in modo uniforme, assicurando il perfetto collegamento in tutte le parti.

Durante le fasi di costruzione dovrà essere curata la perfetta esecuzione degli spigoli, dei livelli di orizzontalità e verticalità, piattebande e degli interventi necessari per il posizionamento di tubazioni, impianti o parti di essi.

Tutte le aperture verticali saranno comunque opportunamente rinforzate in rapporto alle sollecitazioni cui verranno sottoposte.

Il produttore, per garantire la conformità dei propri prodotti alla UNI EN 771-1, dovrà dichiarare, in entrambi i casi:

- dimensioni e tolleranze - le dimensioni andranno valutate con le procedure di misurazione conformi alla norma EN 772-16 (sono state eliminate le opzioni in relazione alle dimensioni dell'elemento); le tolleranze, del valore medio del campo massimo, saranno anch'esse valutate in conformità con la norma UNI EN 772-16;
- configurazione - forma, volume di tutti i vuoti in funzione della destinazione, spessore setti esterni e interni e percentuale di foratura (classificati e valutati con riferimento alle UNI EN 772-16, UNI EN 772-9 e UNI EN 772-3);

- massa volumica - sarà dichiarato il valore netto e lordo;
- resistenza a compressione - qualora attinente per l'utilizzo, il produttore deve dichiarare le resistenze a compressione medie o normalizzate (se rilevanti) valutate, rispettando precise condizioni al contorno, nel senso dei fori e in senso ortogonale ai fori nel piano del muro (le prove sono effettuate in relazione alla UNI EN 772-1).
- trasmittanza termica reazione al fuoco A1, resistenza al fuoco EI 240, legati con apposito collante tipo MALTACOLLA di categoria M5, a giunto sottile sp. 1-3 mm, steso con apposita cazzuola dentata in senso orizzontale e verticale.
- di latero gesso 33x100 con superficie liscia, posti in opera a perfetta opera d'arte

#### Murature in laterogesso

Pareti divisorie saranno realizzate utilizzando blocchi spessore mm 70/80/100/120, dimensioni mm 1000 x 333 costituiti da un'anima interna in laterizio forato rivestito di gesso. I blocchi sono dotati di maschiatura sui quattro lati. La prima fila a contatto con il pavimento e le murature in ambienti soggetti ad umidità ambientale (bagni, cucine, locali sotterranei...) verrà realizzata con blocchi speciali con rivestimento in gesso a basso assorbimento d'umidità su tutti i lati. I blocchi verranno assemblati fra di loro utilizzando un apposito collante a base gesso. La parete finita, montata a regola d'arte seguendo le precise istruzioni del produttore, verrà rasata con il rasante idoneo. Reazione al fuoco - Euroclasse A1. Resistenza al fuoco EI 90 (per spessori mm 70/80) 120 per spessori 100/120).

#### Murature per tramezze e divisori interni

Sp. 100/120/150/200 mm. Tramezze e divisori interni in calcestruzzo aerato autoclavato 500, EI 120 e EI1S0 con marcatura CE in Categoria I conforme alla normativa UNI EN 771-4:2011, densità nominale 500 kg/m<sup>3</sup>, realizzate con blocchi di lunghezza 625 mm, altezza 250 mm e spessore 100/120/150/200 mm, lisci od eventualmente dotati di profilatura verticale maschio/femmina, unite in orizzontale e verticale (solo per blocchi lisci) con specifica malta collante a strato sottile (sp. < 2,0 mm) stesa da idonea cazzuola dentata, intonacate con apposite malte premiscelate a prestazione garantita intonaco microfibrato di spessore minimo 10 mm e successiva finitura finale.

#### Murature in poroton

Blocco per tamponatura in doppia parete e tramezzatura interna con fori orizzontali a sezione rettangolare. Mediante una porizzazione diffusa con farina di legno viene alleggerita la massa e garantito un miglior livello di prestazioni termiche. In opera con malta disposta tra un elemento e l'altro sia in orizzontale che in verticale con giunti dallo spessore variabile tra i 5 e i 15 mm.

Peso a mq HOk<sub>g</sub>, dB 39, E.I. 120 ed E.I. 240.

#### Pareti in pannelli di gesso ceramico fibrorinforzato

La parete realizzata con il sistema di partizioni a secco classe A1 di reazione al fuoco, EI 120, costituito da pannelli in gesso fibrorinforzato di 25mm di spessore, di 1200mm di lunghezza e di 600mm o 700mm di altezza, maschiati sui 4 lati. I pannelli verranno avvitati, con andamento a cortina, con viti autoperforanti fosfatate ad una struttura di sostegno in lamiera zincata spessore 6/10mm, costituita da guide orizzontali ad "U" e montanti verticali a "C". Alla struttura sarà applicata una guarnizione acustica monoadesiva di 2x20mm. I lati femmina della maschiatura orizzontale e verticale dei pannelli dovranno essere cosparsi abbondantemente con collante a base gesso. Dopo aver stuccato con collante la testa delle viti e dei giunti delle lastre, la parete finita dovrà essere

rasata totalmente con stucco. Lo spessore totale della parete finita sarà determinato dalla dimensione dei profili di struttura (50-75-100mm).

#### Tamponature esterne in pannelli sandwich

Le tamponature esterne saranno in pannelli metallici isolanti ed autoportanti per pareti, con due lati dogati, con interposta lana di roccia ad alta densità ed a fibre orientate disposte perpendicolarmente al piano delle lamiere e posizionata in listelli a giunti sfalsati longitudinalmente e compattati trasversalmente, questo sistema garantisce il completo riempimento tra i supporti metallici. I pannelli sono formati da supporto esterno in lamiera di acciaio zincato in conformità alla norma UNI EN 10143 - UNI EN 10346 spessore 6/10 di mm., verniciato a norma EN 10169 -2 con cicli di verniciatura coil coating. Isolamento termico con lana di roccia densità 100 kg/mq. a fibre orientate in modo da garantire alta adesione ai supporti. Supporto interno in lamiera di acciaio zincato in conformità alla norma UNI EN 10143 - UNI EN 10147 spessore 6/10 di mm., verniciato a norma EN 10169 - 2 con cicli di verniciatura coil coating.

#### Gabbioni metallici a scatola con breccia calcarea

Le murature perimetrali saranno in gabbioni a parallelepipedo composto da 6 pannelli realizzati con fili di acciaio C4D, conforme alla EN ISO 16120-2, di diametro 6 mm protetti da una lega in zinco e alluminio; in particolare i fili che compongono i pannelli saranno doppi orizzontali e singoli verticali, saldati fra loro a creare una maglia 200 x 50 mm. I pannelli devono essere assemblati utilizzando i ganci a J ed a U. I ganci saranno tali da conferire stabilità strutturale e resistenza alla sollecitazione verticale dovuta al peso del materiale nelle fasi di carico, scarico e trasporto della gabbione pieno. pannelli, sia sul lato lungo che sul lato corto, sono collegati fra di loro a due a due, tramite più tiranti orizzontali piegati alle estremità a generare due ganci ad U.

Il materiale di riempimento deve essere conforme alla norma armonizzata EN 13383-1:2002/AC:2004 e sarà posto in opera, previa approvazione del materiale da parte della DL, mediante l'utilizzo di una tavola vibrante.

### **3.8 ART. 10 – INTONACI**

Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce - cemento

- gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti. Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:
- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'antincendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

L'esecuzione degli intonaci esterni dovrà essere effettuata dopo un'adeguata stagionatura (50 60 giorni) delle malte di allettamento delle murature sulle quali verranno applicati.

Le superfici saranno accuratamente preparate, pulite e bagnate.

L'esecuzione degli intonaci dovrà essere protetta dagli agenti atmosferici; lo strato finale non dovrà presentare crepature, irregolarità negli spigoli, mancati allineamenti o altri difetti. Le superfici dovranno essere perfettamente piane con ondulazioni inferiori all'uno per mille e spessore di almeno 15 mm.

La messa in opera dello strato di intonaco finale sarà, comunque, preceduta dall'applicazione sulle murature interessate di uno strato di intonaco grezzo al quale verrà sovrapposto il tipo di intonaco (intonaco civile, a stucco, plastico, etc.) indicato dalle prescrizioni per la finitura.

Gli intonaci esterni dovranno essere conformi alle norme UNI 998-1:2004 Specifiche per malte per opere murarie. Malte per intonaci interni ed esterni.

#### Rasature

La rasatura per livellamento di superfici piane o curve (intonaci, tramezzi di gesso, etc.) dovrà essere realizzata mediante l'impiego di prodotti premiscelati a base di cemento tipo R "325", cariche inorganiche e resine speciali, da applicare su pareti e soffitti in spessore variabile sino ad un massimo di mm 8.

#### Intonaco grezzo

Dovrà essere eseguito dopo un'accurata preparazione delle superfici secondo le specifiche dei punti precedenti e sarà costituito da uno strato di spessore di 5 mm ca. di malta conforme alle caratteristiche richieste secondo il tipo di applicazione (per intonaci esterni od interni); verranno predisposte delle fasce guida a distanza ravvicinata.

Dopo la presa di questo primo strato sarà posata una rete in fibra con peso non inferiore a g 150/m<sup>2</sup> e applicato un successivo strato di malta più fine in modo da ottenere una superficie liscia ed a livello con le fasce precedentemente predisposte.

Dopo la presa di questo secondo strato si procederà all'applicazione di uno strato finale, sempre di malta fine, stuccando e regolarizzando la superficie esterna così ottenuta.

#### Intonaco civile

L'intonaco civile dovrà essere applicato dopo la presa dello strato di intonaco grezzo e sarà costituito da una malta, con grani di sabbia finissimi, lisciata mediante fratazzo rivestito con panno di feltro o simili, in modo da ottenere una superficie finale perfettamente piana ed uniforme.

Sarà formato da tre strati di cui il primo di rinzafo, un secondo tirato in piano con regolo e fratazzo e la predisposizione di guide ed un terzo strato di finitura formato da uno strato di colla della stessa malta passata al crivello fino, lisciati con fratazzo metallico o alla pezza su pareti verticali. La sabbia utilizzata per l'intonaco faccia a vista dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso il setaccio 0,5.

### **3.9 ART. 11 – MALTE**

La preparazione delle malte dovrà essere conforme alle norme UNI 998-2:2004 Specifiche per malte per opere murarie. Il trattamento delle malte dovrà essere eseguito con macchine impastatrici e, comunque, in luoghi e modi tali da garantire la rispondenza del materiale ai requisiti fissati.

Tutti i componenti dovranno essere misurati, ad ogni impasto, a peso o volume; gli impasti dovranno essere preparati nelle quantità necessarie per l'impiego immediato e le parti eccedenti, non prontamente utilizzate, avviate a discarica.

#### Malte per intonaco.

I tipi di malta utilizzabili sono indicati nel seguente elenco:

- Intonaco grezzo o rustico, o fratazzato, steso a mano, per esterni su pareti verticali: con malta di cemento
- Intonaco civile per esterni su pareti verticali: con malta di cemento

- Rasante minerale premiscelato a base di legante cementizio

#### Intonaco grezzo o rustico

o frattazzato, steso a mano e costituito da un primo strato di rinzafo e da un secondo strato tirato in piano a frattazzo rustico, per spessore di circa 20 mm. Per esterni su pareti verticali: con malta di cemento

#### Intonaco civile

formato da un primo strato di rinzafo, da un secondo strato tirato in piano con regolo e fratazzo, steso a mano, spessore 15 mm, con predisposte poste e guide, rifinito con sovrastante strato di colla di malta passato al crivello fino, lisciata con fratazzo metallico alla pezza, per spessore finale di circa 25 mm. Per esterni su pareti verticali: con malta di cemento

#### Finitura con rasante

minerale premiscelato a base di legante cementizio e inerti applicato a mano su sottofondo esistente con spessore non inferiore a 3 mm a base di legante cementizio

- Malta cementizia Cemento idraulico q.li 2,00 Sabbia me. 1,00
- Malta cementizia per intonaci Legante cementizio a presa lenta q.li 6,00 Sabbia me 1,00

#### Incompatibilità della calce

Esistono varie condizioni di incompatibilità nel caso della calce che vengono indicate nella tabella seguente e che dovranno essere tenute nella dovuta considerazione nell'impiego e durante la posa in opera dei materiali:

TIPO DI PROBLEMA MATERIALI CONSEGUENZE RIMEDI	residui granulati su calce granulati con impurità' sono causa di	macchiatura della calce	accurato lavaggio prima dell'impiego per
i restauri usato sabbie et cava	reazioni chimiche granulati su calce granulai gessosi o con tenore metallico	generano crateri o fessurazioni superficiali	evitare l'impiego di granulati gessosi
con tenere metallico specialmente in	presenza ti umidità	rigonfiamento legno compensato su calce umidità' presente nel compensato rinviata alla	calce con deterioramento
inserire fogli in plastica tra legno e calce	dilatazione ceramiche su calce idraulica la dilatazione (tele ceramiche può' provocare	fessurazioni sulla calce idraulica	utilizzare calce aerea
Ci frazione materie plastiche su calce la dilatazione delle	deformazioni sulla calce	evitare il contatto della calce con le	plastiche

plastiche induce			
respirazione materie plastiche ed	elastomeri su calce	le resine impediscono la respirazione della calce	generando rigonfiamenti e distacchi
appicare resine o materie plastiche ad	essiccamento della calce già avvenuto	aderenza materie plastiche ed	elastomeri su calce
scarsa aderenza tra materie plastiche e calce	con distacchi	creazione di giunti o eliminare i carichi	agenti sulle plastiche e calce

#### Pozzolana

La pozzolana sarà ricavata da strati esenti da sostanze eterogenee, sarà di grana fina, asciutta ed accuratamente vagliata, con resistenza a pressione su malta normale a 28 giorni di 2,4 N/mm<sup>2</sup> (25 Kg/cm<sup>2</sup>) e residuo insolubile non superiore al 40% ad attacco acido basico.

#### Leganti idraulici

Sono considerati leganti idraulici:

- a) cementi normali e ad alta resistenza;
- b) cemento alluminoso;
- c) cementi per sbarramenti di ritenuta;
- d) agglomerati cementizi;
- e) calce idrauliche.

Le caratteristiche, le modalità di fornitura, il prelievo dei campioni, la conservazione e tutte le operazioni relative ai materiali sopracitati dovranno essere in accordo alla normativa vigente.

I cementi pozzolanici verranno impiegati per opere in contatto con terreni gessosi, acque saline o solfatate; i cementi d'alto forno dovranno essere impiegati per pavimentazioni stradali, per opere in contatto con terreni gessosi, per manufatti dove è richiesto un basso ritiro e non dovranno, invece, essere impiegati per strutture a vista.

I cementi bianchi dovranno corrispondere alle prescrizioni della normativa indicata, avere caratteristiche di alta resistenza e verranno impiegati, mescolandoli a pigmenti colorati, per ottenere cementi colorati.

I cementi alluminosi verranno impiegati per getti subacquei, per getti a bassa temperatura e per opere a contatto con terreni ed acque chimicamente o fisicamente aggressive.

#### Incompatibilità dei cementi

Le condizioni di incompatibilità dei cementi vengono indicate nella tabella seguente e dovranno essere tenute nella dovuta considerazione nell'impiego e durante la posa in opera dei materiali.

<b>TIPO PROBLEMA MATERIALI</b>	<b>Di</b>	<b>coesione cemento su cemento con il processo presa già avviatosi</b>	<b>creare fessurazioni</b>	<b>utilizzare ancoraggi adeguati</b>
--	-----------	--	----------------------------	--

CONSEGUENZE RIMEDI			
ritiro cemento su cemento il ritiro e' maggiore del cls con adesione	sca/sa tra cementi con tempi di presa	diversa	eseguire le applicazioni in tempi coincidenti
corrosione acciaio su catramo la corrosione dell'acciaio sì manifesta	anche con la protezione del cemento	(strutture post tese) attacca il	cemento
ridurre le differenze di temperatura nelle	zone contigue all'acciaio (anche	L'idratazione del cemento)	

### Gessi

Dovranno essere ottenuti per frantumazione, cottura e macinazione di pietra da gesso e presentarsi asciutti, di fine macinazione ed esenti da materie eterogenee. In relazione all'impiego saranno indicati come gessi per muro, per intonaco e per pavimento.

I gessi per l'edilizia non dovranno contenere quantità superiori al 30% di sostanze estranee al solfato di calcio.

### Incompatibilità dei gessi

Anche per i gessi sussistono varie condizioni di incompatibilità che vengono indicate nella tabella seguente e che dovranno essere tenute nella dovuta considerazione nell'impiego e durante la posa in opera dei materiali.

TIPO DI PROBLEMA MATERIALI CONSEGUENZE RIMEDI	residui granulati e pietre su gesso macchie sulla superficie evitare il contatto con i solfuri - selezionare	i materiali	rigonfiamento legno e compensato su gesso fessurazione e sfaldamento del
gesso	evitare umidità sul legno. impiegare	adeguate armature di collegamento	dilatazione legno lamellare su gesso fessurazione e distacco del gesso evitare il contatto o predisporre giunti
adeguati	reazioni chimiche cemento su gesso disgregazione del cemento e del	gesso	evitare il contatto in modo tassativo

dilatazione ceramiche su gesso fessurazioni e distacchi evitare il contatto con l'acqua	distacco vetro su gesso fessurazioni e distacco del gesso evitare il contatto	macchie ghisa e acciaio su gesso macchie dovute a ossidazione o	dilavamento degli elementi metallici
predisporre separazioni adeguate	infiltrazioni ghisa e acciaio su gesso fessurazioni o disgregazione del	gesso	proteggere i punti di contatto tra gesso e
parti metalliche	dilatazione plastiche su gesso fessurazioni e scheggiature impiegare plastiche con coefficienti di	dilatazione simili a quelli del gesso	areazione plastiche ed elastomeri su gesso disgregazione, distacco e forni aziono
di muffa	evitare prodotti che impediscano la	traspirazione del gesso	aderenza plastiche ed elastomeri su gesso scollamento e distacchi di materiale predisporre ancoraggi adeguati
<b>TIPO DI PROBLEMA MATERIALI CONSEGUENZE RIMEDI</b>	<b>residui granulati e pietra su gesso macchie sulla superficie evitare il contatto con i solfuri ■ selezionare</b>	<b>i materiali</b>	<b>rigonfiamento legno e compensato su gesso fessurazione e sfaldamento del</b>
gesso	evitare umidità sul legno, impiegare	adeguate armature di collegamento	dilatazione legno lamellare su gesso fessurazione e distacco del gesso evitare il contatto o predisporre giunti
adeguati	reazioni chimiche cemento su gesso disgregazione del cemento e dal	gesso	evitare il contatto in modo tassativo
Dilatazione ceramiche su gesso fessurazioni o distacchi evitare il contatto con l'acqua	distacco vetro su gesso fessurazioni e distacco del gesso evitare il contatto	macchie ghisa e acciaio su gesso macchie dovuta a ossidazione o	dilavamento degli elementi metallici



<b>predisporre separazioni adeguata</b>	<b>infiltrazioni ghisa e acciaio su gesso fessurazioni o disgregazione del</b>	<b>gesso</b>	<b>proteggere i punti di contatto tra gesso e</b>
<b>lesioni</b>	<b>plastiche ed elastomeri su gesso</b>	<b>distacco in fase di essiccamento</b>	<b>utilizzare plastiche con caratteristiche di flessibilità'</b>
<b>reazioni chimiche</b>	<b>plastiche ed elastomeri su gesso fessurazioni, disgregazione e</b>	<b>scollamenti</b>	<b>controllare le caratteristiche dei materiali</b>

#### Malte espansive

Sono malte speciali che dovranno essere impiegate esclusivamente sotto stretto controllo del dosaggio e del tipo di applicazione in rapporto ai dati forniti dalla casa costruttrice. L'aumento di volume che tali prodotti sono in grado di generare ha come effetto finale quello di ridurre i fenomeni di disgregazione.

#### Malte cementizie

Le malte cementizie da impiegare come leganti delle murature in mattoni dovranno essere miscelate con cemento "325" e sabbia vagliata al setaccio fine per la separazione dei corpi di maggiori dimensioni;

lo stesso tipo di cemento (e l'operazione di pulitura della sabbia) dovrà essere impiegato per gli impasti realizzati per intonaci civili.

Le malte da utilizzare per le murature in pietrame saranno realizzate con un dosaggio inferiore di cemento "325" per ogni me. di sabbia. L'impasto dovrà, comunque, essere fluido e stabile con minimo ritiro ed adeguata resistenza.

Tutte le forniture di cemento dovranno avere adeguate certificazioni attestanti qualità, provenienza e dovranno essere in perfetto stato di conservazione; si dovranno eseguire prove e controlli periodici ed i materiali andranno stoccati in luoghi idonei.

Tutte le caratteristiche dei materiali dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle eventuali prescrizioni aggiuntive fornite dal progetto o dal direttore dei lavori.

I cementi saranno del tipo:

- a) cementi normali e ad alta resistenza;
- b) cementi alluminosi.

I cementi normali e ad alta resistenza avranno un inizio della presa dopo 45' dall'impasto, termine presa dopo 12 ore e resistenza a compressione e flessione variabili a seconda del tipo di cemento usato e delle quantità e dei rapporti di impasto.

I cementi alluminosi avranno un inizio presa dopo 30' dall'impasto, termine presa dopo 10 ore e resistenze analoghe ai cementi normali.

Dosaggi

I dosaggi ed i tipi di malta cementizia saranno quelli elencati di seguito:

a) malta cementizia con sabbia vagliata e lavata e cemento "325" nelle quantità di:

- 300 kg. di cemento/mc. sabbia per murature pietrame;
- 400 kg. di cemento/mc. sabbia per murature in mattoni;
- 600 kg. di cemento /mc. di sabbia per lavorazioni speciali;

b) malta bastarda formata da mc. 0,35 di calce spenta in pasta e kg. 100 di cemento a lenta presa.  
**INCOMPATIBILITÀ DELLE MALTE CEMENTIZIE**

Anche nel caso delle malte cementizie valgono le indicazioni di incompatibilità riportate nella parte relativa ai cementi e che dovranno essere tenute nella dovuta considerazione nell'impiego e durante la posa in opera dei materiali.

### **3.10 ART. 12 - ISOLAMENTI ACUSTICI**

Le strutture, o parti di esse, costituenti elementi di separazione fra ambienti di diverse condizioni termo-acustiche dovranno rispondere alle caratteristiche di isolamento prescritte includendo dei materiali integrativi necessari al raggiungimento dei valori richiesti.

I materiali saranno messi in opera secondo la normativa prevista e le raccomandazioni dei produttori, dopo adeguata preparazione delle superfici interessate, degli eventuali supporti e provvedendo all'eliminazione delle situazioni di continuità termo-acustiche non richieste.

Oltre all'osservanza delle disposizioni normative vigenti e delle prescrizioni suddette, le caratteristiche di isolamento richieste dovranno essere verificate in modo particolare nelle pareti divisorie e nel solaio della sala conferenze .

I materiali impiegati dovranno essere adeguatamente protetti dalle sollecitazioni meccaniche e dagli agenti atmosferici e, nel caso di posa in opera in ambienti esterni od aggressivi, dovranno avere le caratteristiche di resistenza ed imputrescibilità adeguate al loro uso.

Il prelievo dei campioni, le prove e le valutazioni dei risultati dovranno essere eseguiti in conformità con le norme UNI EN 822, UNI EN 823, UNI EN 824, UNI EN 825.

I tipi di isolamenti di strutture o parti di esse potranno essere: nelle contropareti

- pannello di lana minerale (sp.5 cm) nei Controsoffitti
- Lastre di silicato (9.0 kg/m<sup>2</sup>);
- polietilene espanso a cellule chiuse nei Massetti
- inerti di vermiculite o sughero granulare
- tappetino fonoisolante polietilene espanso reticolato sp=5mm

#### Lana minerale

pannelli in lana di roccia marcati CE secondo la norma EN 13162 con le seguenti caratteristiche:

Pannello isolante in lana di roccia dimensioni 600 x 1000 mm.

Conducibilità termica dichiarata AD 0,037 W/mK espressa nel Certificato CE ed in etichetta del prodotto.  
Fattore di Resistenza alla diffusione del vapore per pannello nudo n = 1.

L'assorbimento d'acqua nel breve periodo WS, secondo UNI EN 1609, dovrà essere inferiore ad 1 kg/m<sup>2</sup>. Calore specifico: 1030 J/kgK.

Reazione al fuoco secondo norma EN 13501-1: Euroclasse A1.

#### Lastre di calcio silicato

Lastre a base di silicato di calcio a matrice minerale idrata e additivi selezionati.

(classe A1 secondo le Euroclassi), con una massa volumica di c.a. 900 Kg/m<sup>3</sup>

#### Polietilene espanso a cellule chiuse

Isolante termico in polietilene espanso a cellule chiuse, conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,033 W/mc, densità non inferiore a 30kg/mc, classe di reazione a I fuoco, confezionato in lastre autoadesive, Spessore mm 25

#### Rivestimenti isolanti per impianti

Vedi capitolato prestazionale impianti

#### Serramenti esterni degli uffici

I serramenti esterni degli uffici dovranno avere un valore di isolamento acustico pari a: Rw 42 dB

#### Pareti interne vetrate

Le pareti interne vetrate dovranno avere un valore di isolamento acustico pari a: Rw 46 dB

### **3.11 ART. 13- MASSETTI – VESPAI**

I massetti e i materiali per massetti dovranno rispondere alle norme UNI EN 13813:2002.

Sarà costituito da impasto realizzato con cemento tipo R 32,5 e prodotti autoespansi (vermiculite, sughero granulare, argilla espansa o simili con dosaggio controllato). Compreso la pulizia e preparazione del fondo.

Il massetto per la realizzazione di superfici finite in cls dovrà essere costituito da premiscelato a base di un sottofondo opportunamente preparato e da un massetto in calcestruzzo cementizio dosato con non meno di 400 kg di cemento per mc con inerti normali o alleggeriti di spessore complessivo non inferiore a cm 5 (4+1). Tale massetto dovrà essere gettato in opera con la posa di zinco rete a maglia quadra o rettangolare di spessore con filo di spessore mm 2,2- 3,0 per massi di sottofondo maglia 50x50 mm di filo da 2 mm. La predisposizione di sponde e riferimenti di quota e dovrà avere un tempo di stagionatura adeguata

Massetto di livellamento adatto a ricevere la posa di pavimenti incollati (anche sensibili all'umidità come legno linoleum etc.), costituiscono acqua secondo le indicazioni del produttore, steso, battuto, spianato e lisciato. Massetto isolante a rapida asciugatura Sensibili all'umidità come legno linoleum etc.. densità in opera circa 1150 kg/m<sup>3</sup>, resistenza media a compressione 16 n/mm<sup>2</sup>. asciugamento di tipo veloce (vedi elaborati di progetto)

Durante la realizzazione del massetto dovrà essere evitata la formazione di lesioni con l'uso di additivi antiritiro o con la predisposizione di giunti longitudinali e trasversali nel caso di superfici estese.

#### Pavimentazioni industriali finitura in cemento

La pavimentazione industriale dovrà essere realizzata seguendo il procedimento sotto riportato:

Il calcestruzzo da impiegare dovrà essere fornito a resistenza caratteristica:  $R_{ck}$  30 N/mm<sup>2</sup>, con dosaggio minimo di 280 kg/m<sup>3</sup> di cemento Portland al calcare tipo: CEM II/A-L

Gli aggregati da utilizzare saranno selezionati, puliti e privi di impurità limo-argillose, in curva granulometria continua e di diametro adeguato allo spessore della pavimentazione ;

La distribuzione omogenea dei carichi superficiali sul pavimento, verrà realizzata posizionando su opportuni distanziatori una rete metallica di diametro 6 mm e maglia 20 x 20 cm.

Predisposizione di opportuno giunto di isolamento delle strutture verticali ( muri, pilastri, ecc ) con profilo di polistirene dello spessore di cm. 1 circa Dovrà essere steso sul sottofondo della pavimentazione un opportuno foglio di polietilene del peso di 300 gr/mq, a modo di foglio di scorrimento e barriera vapore, correttamente sormontato e nastrato.

Dovrà essere prevista un armatura particolare degli angoli presenti nell'ambito della pavimentazione ( spigoli di pilastri, pozzetti, scalini, ecc..) mediante inserimento nel calcestruzzo, a 45° rispetto allo spigolo, di spezzoni di ferro ad a.m. di diametro 10 mm e lunghezza 1 mt, nella quantità di 3 spezzoni ogni angolo. Ulteriore armatura verrà posizionata in corrispondenza dei portoni di ingresso, con rete

elettrosaldata di diametro 6 mm e maglia 15 x 15 cm

Sulle quote di progetto, verrà stagiato il calcestruzzo di cui sopra, fino a realizzare lo spessore predeterminato. Raggiunta la durezza superficiale adeguata, il calcestruzzo verrà lisciato con fratazzatrici meccaniche ad eliche ( "elicotteri" ) fino ad incorporamento totale dello speciale spolvero indurente a base di basalto, corindone, quarzo sferoidale e agenti pozzolanici.

La pavimentazione finita, verrà tagliata con taglia giunti meccanica a dischi ("clipper"), al fine di creare opportuni giunti di dilatazione, realizzanti quadroni della superficie non superiore a 30 m<sup>2</sup>. La sigillatura dei giunti di dilatazione sarà eseguita mediante riempimento degli stessi con resina epossipoliuretanica.

#### Pavimenti in cemento, granigliato, pastellone o cocciopesto

Pavimenti in Granigliato, in Pastellone alla veneziana ed il Cocciopesto veneziano. Realizzato in opera con impasti contenenti graniglie di marmi nei vari tipi e colori con granulometria compresa fra 1 e 20 mm e polveri di marmo (o cocciopesto), miscelate con formulati epossidici superfluidi, senza solventi. L'impasto stagiato, compattato e battuto per uno spessore medio di 8-18 mm in modo che lo strato della pavimentazione risulti pieno ed omogeneo per il suo intero spessore.

Dopo l'indurimento si procederà alla molatura mediante ripetuti passaggi di levigatrice con diversi gradi di mole a diamante, fino ad ottenere una superficie liscia con una finitura che può essere lucida (piombatura) o semilucida.

La colorazione, la composizione e la granulometria delle graniglie sarà scelta dalla Direzione Lavori o comunque dal committente, con l'approvazione preliminare di una campionatura.

È previsto anche l'inserimento di profili in ottone o alluminio (spess. 2-4 mm) per la delimitazione dei campi di posa e delle soglie.

Il trattamento dei giunti di costruzione, previsti secondo le indicazioni della Direzione Lavori, avviene con l'inserimento di due profili metallici accoppiati e distanziati da un giunto elastico.

La formazione di fasce, controfasce perimetrali, filarini, doppi filarini a delimitazione delle fasce, profili metallici viene conteggiata a parte in aggiunta alla quotazione unitaria applicata all'intera superficie.

Nei punti in cui levigare è impossibile o comunque molto difficile vengono inseriti degli elementi denominati "fuori opera" che sono lastre di pavimento già levigate e sbrecciate lungo il bordo che va a contatto con il getto del pavimento

### **3.12 ART. 14 – PAVIMENTAZIONI**

Tutti i materiali per pavimentazioni quali mattonelle, lastre, etc. dovranno possedere le caratteristiche riportate dalla normativa vigente, e prima della messa in opera, l'appaltatore dovrà sottoporre alla approvazione del direttore dei lavori una campionatura completa.

La resistenza all'urto dovrà essere, per le mattonelle comuni, non inferiore a 1.96 N/m (0,20 Kg/m) e la resistenza a flessione non inferiore a 2,9 N/mm<sup>2</sup> (30 Kg/cm<sup>2</sup>); per il coefficiente di usura saranno considerati valori diversi che oscillano dai 4 mm, per le mattonelle in gres, ai 12 mm delle mattonelle in cemento o asfalto.

Tutti i pavimenti dovranno risultare di colorazioni ed aspetto complessivo uniformi secondo le qualità prescritte dalle società produttrici ed esenti da imperfezioni di fabbricazione o montaggio.

Sarà onere dell'appaltatore provvedere alla spianatura, levigatura, pulizia e completa esecuzione di tutte le fasi di posa in opera delle superfici da trattare.

Le pavimentazioni dovranno distaccarsi di 10 mm dall'intonaco delle pareti che sarà tirato verticalmente fino al pavimento stesso, evitando ogni raccordo o guscio.

L'orizzontalità delle superfici dovrà essere particolarmente curata evitando ondulazioni superiori all'uno per mille.

Il piano destinato alla posa dei pavimenti sarà spianato mediante un sottofondo costituito, salvo altre prescrizioni, da un massetto a rapida asciugatura adatto a ricevere la posa di pavimenti incollati di spessore di 10 mm con stagionatura (adeguata) e giunti idonei.

Deve essere, inoltre, impedita dall'appaltatore la praticabilità dei pavimenti appena posati (per un periodo di 10 giorni per quelli posti in opera su malta e non meno di 72 ore per quelli incollati con adesivi); gli eventuali danneggiamenti per il mancato rispetto delle attenzioni richieste saranno prontamente riparati a cura e spese dell'appaltatore.

Dovrà essere particolarmente curata la realizzazione di giunti, sia nel massetto di sottofondo che sulle superfici pavimentate, che saranno predisposti secondo le indicazioni delle case costruttrici o del direttore dei lavori.

#### Pavimentazioni in gres

pavimento in gres porcellanato 1° scelta conforme alle UNI EN 176 gruppo B I, realizzato con piastrelle di caratteristiche dimensionali (30x60 cm ecc.) e requisiti di linearità ed ortogonalità degli spigoli, resistenza all'abrasione, al gelo ed ai prodotti chimici, dilatazione termica conforme alla normativa vigente in materia, posato a colla su sottofondo di calcestruzzo, giunti stuccati in cemento bianco o colorato, completo di pulitura anche con acido e protezione finale con segatura o quanto altro necessario, spessore non inferiore a 8,5 mm tinta unita naturale opaca.

Le pavimentazioni in ceramica destinate ai servizi dovranno presentare un coefficiente di sicurezza allo scivolamento, misurato secondo la Norma DIN 51130, non inferiore a RIO;

#### Pavimentazioni in graniglia

Mattonelle in Granigliato realizzate con impasti contenenti graniglie di marmi nei vari tipi e colori con granulometria compresa fra 1 e 20 mm e polveri di marmo (o cocciopesto), miscelate con formulati epossidici superfluidi, senza solventi, spessore 3-4 cm

#### Pavimenti industriali in cemento

La composizione della miscela e il trattamento superficiale della pavimentazione dovranno garantire una finitura omogenea in modo da limitare affioramenti di fibre.

Il getto avverrà mediante l'impiego di idonei dispositivi per il pompaggio. Le tipologie di carico normalmente agenti sulle pavimentazioni in calcestruzzo comportano stati di sollecitazione particolarmente complessi. I carichi mobili, ad esempio, esercitano azioni cicliche variabili nei diversi punti della pavimentazione che risulta così sottoposta ad azioni flettenti con trazioni sia nella parte superiore sia in quella inferiore.

Per far fronte a tali stati tensionali la pavimentazione in progetto prevede inoltre l'impiego di una rete elettrosaldata diffusa sul fondo del tipo f8/10" distanziata di 5cm dal piano di posa con appositi distanziatori metallici e di una rete elettrosaldata sul bordo superiore del tipo f6/15" per una fascia perimetrale di larghezza pari a 2,25 m.

L'utilizzo di una rete elettrosaldata richiede particolari attenzioni nella posa in quanto, durante le operazioni di getto, l'armatura superiore potrebbe essere erroneamente posata e/o schiacciata sul fondo della pavimentazione, sia pur in presenza di distanziatori.

#### Strato di finitura superficiale (usura)

Per strato d'usura, si intende la parte corticale del pavimento in calcestruzzo, ovvero la parte che sarà direttamente a contatto con le attività che su di esso andranno a gravare. Lo strato d'usura dovrà essere realizzato mediante applicazione di corazzanti a base di inerti con elevata resistenza all'abrasione, quali quarzo o corindone.

Lo strato verrà realizzato con metodo a "spolvero" in quanto concilia buone resistenze ad economicità e velocità di realizzazione. Lo spolvero viene seminato direttamente sul calcestruzzo fresco in fase di iniziale indurimento in quantità di circa 2-5 kg/mq, ed è costituito da una miscela anidra di granuli di quarzo o corindone, cemento ed additivi in polvere; successivamente viene fratazzato ed incorporato al massetto di calcestruzzo.

L'applicare a spolvero sulla superficie del calcestruzzo fresco avviene in almeno due mani successive: la prima spolverando i 2/3 della quantità totale prevista sul calcestruzzo fresco pedonabile; non appena lo spolvero si sarà idratato con l'acqua d'impasto del calcestruzzo sottostante, fratazzare almeno 2 volte perpendicolarmente una all'altra. Dopo la fratazzatura di cui sopra, si applica il rimanente terzo (1/3) di prodotto e si ripetono le operazioni di fratazzatura fino ad ottenere la lisciatura desiderata.

Verrà posto in opera anche un trattamento superficiale impregnante/antievaporante a base di silicati dosato in relazione alle specifiche dettate dal produttore, previo lavaggio della superficie con lavasciuga. Il trattamento è di tipo liquido a base di silicati ad azione densificante ed è caratterizzato da un'elevata capacità di penetrazione, traspirazione e consolidamento superficiale. Tale prodotto verrà applicato in ragione di 0,2- 0,4 kg/mq a mezzo di irroratrice a bassa pressione, a rullo o a pennello.

#### Pavimentazione per esterni in masselli autobloccanti

La pavimentazione in masselli si definisce autobloccante in quanto realizza in opera un sistema di elementi in calcestruzzo, posati a secco su letto di sabbia e sigillati a secco con sabbia fine asciutta, in grado di sviluppare una efficace distribuzione dei carichi superficiali attraverso il piano di appoggio e l'attrito generato nei giunti. I

riporto di posa dovrà essere costituito da sabbia di origine alluvionale o dalla frantumazione di rocce ad elevata resistenza meccanica e non alterabili.

Sono assolutamente da evitare quali materiali di allettamento i granulati ottenuti dalla macinazione di rocce calcaree o comunque tenere.

L'umidità dello strato di allettamento dovrà essere il più uniforme possibile ed il materiale dovrà risultare umido ma non saturo.

Lo strato di allettamento in sabbia dovrà mantenere uno spessore costante compreso tra 3 e 6 cm al momento della staggiatura: in nessun caso infatti le pendenze dovranno essere ricavate variando lo spessore di tale strato.

Una volta preparato il piano di allettamento si procede alla posa dei masselli, a posa in opera dei masselli deve avvenire per semplice accostamento seguendo dei fili di riferimento posizionati ogni 4-5 metri.

a sigillatura dei giunti è fondamentale per l'efficienza della pavimentazione.

L'effetto fondamentale di autobloccanza, cioè la capacità di distribuzione del carico da un massello ai masselli vicini, è infatti determinato dall'attrito realizzato dalla sabbia nei giunti.

Si raccomanda di usare esclusivamente sabbia naturale (la sabbia di frantoio può causare infatti macchie sulla superficie dei masselli). appena terminata la posa con i tagli di finitura si deve provvedere al pre-intasamento dei giunti con sabbia avente le caratteristiche sopra specificate. Il pre-intasamento ha lo scopo di ottimizzare il riempimento dei giunti ed evitare il disallineamento dei masselli sia nella fase di movimentazione in corso d'opera dei materiali verso il fronte di posa che durante la vibrocompattazione.

La sabbia deve essere asciutta: se essiccata facilita la penetrazione ed il riempimento del giunto. a sabbia deve essere stesa e distribuita in modo omogeneo su tutta la superficie da vibrocompattare.

La vibrocompattazione ha la funzione di allettare i masselli nello strato di sabbia e di garantire un primo assestamento della sabbia nei giunti: andranno previsti almeno 3 passaggi in senso trasversale per garantire uniformità di compattazione.

I pavimenti in masselli autobloccanti dovranno rispondere alle normative di riferimento UNI 7998, UNI 11241, UNI EN 1338, UNI EN 1340, UNI EN 13249.

### **3.13 ART. 15 – RIVESTIMENTI**

I materiali con i quali verranno eseguiti tutti i tipi di rivestimento dovranno possedere i requisiti prescritti e, prima della messa in opera, l'appaltatore dovrà sottoporre alla approvazione del direttore dei lavori una campionatura completa.

Tutti i materiali ed i prodotti usati per la realizzazione di rivestimenti dovranno avere requisiti di resistenza, uniformità e stabilità adeguati alle prescrizioni ed al tipo di impiego e dovranno essere esenti da imperfezioni o difetti di sorta; le caratteristiche dei materiali saranno, inoltre, conformi alla normativa vigente ed a quanto indicato dal presente capitolato.

Le pareti e superfici interessate dovranno essere accuratamente pulite prima delle operazioni di posa che, salvo diverse prescrizioni, verranno iniziate dal basso verso l'alto.

Gli elementi del rivestimento, gli spigoli ed i contorni di qualunque tipo dovranno risultare perfettamente allineati, livellati e senza incrinature; i giunti saranno stuccati con materiali idonei e, a lavoro finito, si procederà alla lavatura e pulizia di tutte le parti.

Il rivestimento ceramico sarà applicato direttamente sulle lastre dopo la posa di idoneo primer per interni, in malta bicomponente a base di leganti cementizi, aggregati selezionati a grana fine, additivi speciali e polimeri sintetici in dispersione acquosa, per l'impermeabilizzazione di superfici in cartongesso per il contenimento delle acque, prima della posa di rivestimenti ceramici nell'area, dei bagni, docce, e ambienti umidi, Applicazione con spatola o spruzzo. Temperatura di applicazione permessa: da +5°C a +35°C. Spessore minimo di applicazione: 2 mm in due mani. Classificazione: EN 1504-2

#### Piastrelle in gres porcellanato

Rivestimento di pareti interne con piastrelle di ceramica smaltata monocottura, pasta rossa, rispondenti alle norme UNI 159 gruppo Bill e alle norme UNI EN 176-177, con superficie liscia o semilucida o bocciardata poste in opera con idoneo collante su sottofondi predisposti compensati a parte, compresa la stuccatura dei giunti con idonei stucchi impermeabilizzanti, la pulitura finale angoli e spigoli in acciaio da cm30X60 colore indicato dalla DL, lavorazione conforme alle UNI EN ISO 10545. La ceramica dovrà avere caratteristiche conformi a quanto stabilito dalla norma UNI EN 176 ISO BI per quel che concerne la permeabilità all'acqua, da porre in opera con collanti o malta cementizia, suggellatura dei giunti in cemento bianco o colorato e pulizia finale.

La posa a giunto unito (prevalentemente per interni) sarà eseguita con giunti di 1/2 mm che verranno stuccati dopo 24 ore dalla posa e prima delle operazioni di pulizia e stesa della malta di cemento liquida a finitura.

La posa a giunto aperto verrà realizzata con distanziatori di 8/10 mm, da usare durante l'applicazione del rivestimento, per la creazione del giunto che verrà rifinito con ferri o listelli a sezione circolare prima delle operazioni di pulizia.

#### Incompatibilità delle ceramiche

Per i rivestimenti ceramici esistono varie condizioni di incompatibilità che vengono indicate nella tabella seguente e che dovranno essere tenute nella dovuta considerazione nell'impiego e durante la posa in opera dei materiali.

TIPO DI PROBLEMA MATERIALI CONSEGUENZA RIMEDI	residui granulati e pio- ira su ceramiche efflorescenze o rilascio di residui lavaggio delle pietre e granulati	rigonfiamenti compensato su ceramiche distacco delle ceramiche per rigonfiamento	Del legno
separazione del compensato dalla ceramica e	protez. dalle infiltrazioni	efflorescenze calce e cemento su ceramiche macchie di colore	bianco
utilizzare piastrelle selezionate con ridotte	quantità di calce, argilla ed ossidi di ferro	dilatazione cemento e calcestruzzo su	ceramiche
fessurazioni e strappi per il ritiro del	cemento	non impiegare cls leggeri o soggetti a	deformazioni termiche notevoli
dilatazione metalli su ceramiche fessurazioni e scheggiature evitare i	dilatazione plastiche su ceramiche fessurazioni e	aderenza plastiche ed elastomeri su	ceramiche



contano diretto	scheggiature evitare il contatto diretto		
fessurazioni evitare il contatto diretto o verificare la dilatazione	termica prima della posa in opera	strappo plastiche ed elastomeri su	ceramiche
distacco di alcuni strati evitare il contatto diretto			
TIPO DI PROBLEMA MATERIALI CONSEGUENZA RIMEDI	residui granulali e pietre su ceramiche efflorescenze o rilascio di residui lavaggio delle pietre e granulati	rigonfiamenti compensato su ceramiche distacco delle ceramiche per rigonfiamento	del legno
separazione del compensato dalla ceramica e	protez. dalle infiltrazioni	efflorescenze calce e cemento su ceramiche macchie di colore	bianco

### 3.14 ART.16 - INFISSI

Gli infissi saranno eseguiti in completo accordo con i disegni di progetto e le eventuali prescrizioni fornite dal direttore dei lavori e le relative norme UNI utilizzando come riferimento per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle parti funzionali la norma UNI 8369-1-5.

Le forniture saranno complete di tutti i materiali, trattamenti ed accessori richiesti per una perfetta esecuzione.

Tutti gli accessori, materiali e manufatti necessari, quali parti metalliche, in gomma, sigillature, ganci, guide, cassonetti, avvolgitori motorizzati, bulloneria, etc., dovranno essere dei tipi fissati dal progetto e dalle altre prescrizioni, dovranno avere le caratteristiche richieste e verranno messi in opera secondo le modalità stabilite, nei modi indicati dal direttore dei lavori.

Il materiale, le lavorazioni, i prodotti ed i trattamenti usati dovranno essere approvati da riconosciuti istituti di settore (CNR, UNI, istituti universitari etc.).

Gli infissi metallici saranno realizzati esclusivamente in officina con l'impiego di materiali aventi le qualità prescritte e con procedimenti costruttivi tali da evitare autotensioni, deformazioni anomale provenienti da variazioni termiche, con conseguenti alterazioni delle caratteristiche di resistenza e funzionamento.

Le parti apribili dovranno essere munite di coprigiunti, la perfetta tenuta all'aria e all'acqua dovrà essere garantita da battute multiple e relativi elementi elastici.

Tutti i collegamenti dovranno essere realizzati con sistemi tecnologicamente avanzati; i materiali, le lavorazioni, l'impiego di guarnizioni, sigillanti o altri prodotti, i controlli di qualità saranno disciplinati dalla normativa vigente e dai capitolati tecnici delle industrie di settore.

Gli infissi metallici verranno, inoltre, realizzati in conformità alle prescrizioni indicate per quelli in legno, per quanto riguarda i tipi e le caratteristiche generali, con gli opportuni dimensionamenti dei controtelai, telai e parti dell'infisso che dovranno, comunque, sempre essere in accordo con le norme vigenti e gli standard delle case produttrici accettati dal direttore dei lavori.

Invetriate interne fisse anche per sopraelevate costituite da controtelaio a murare completo di zanche per fissaggio a muro realizzato in lamiera di acciaio;- telaio fisso realizzato in profili 50/55 chiusi in alluminio preverniciato dello spessore minimo di 12/10 mm atti a portare pannelli ciechi, vetri semplici, vetri semidoppi, vetri doppi, vetri retinati, cristalli di spessori da 4 mm a 8 mm, vetri camera per isolamento termico ed acustico, cristalli di sicurezza ed antisfondamento, lastre traslucide ( tutti da pagarsi a parte);- righelli ferma - vetro del tipo a scatto;- guarnizione di tenuta in neoprene per i vetri; Compresi i seguenti trattamenti per i materiali metallici:- per la lamiera in acciaio: zincatura a caldo;- per i profilati e le lamiere di alluminio: fosfatazione a caldo, prima mano di verniciatura ad immersione, polimerizzazione a forno a 160 °C, verniciatura finale con smalto semi - lucido data elettrostaticamente a forno a 150°C. Minimo contabilizzabile 1,50 m<sup>2</sup> Invetriate esterne a taglio termico fisse anche per sopraelevate costituite da : - controtelaio a murare completo di zanche smalto semi - lucido data elettrostaticamente a forno a 150°C. Minimo contabilizzabile 1,50 m<sup>2</sup> Per superfici oltre a 5.01 m<sup>2</sup>

Porta per esterni con battente in acciaio in doppia lamiera da 15/10 zincata a caldo verniciata a base di polivinilcloruro, spessore totale 45 mm, pressopiegato su 3 lati, con rinforzo interno ed isolamento in lana minerale (coefficiente di trasmissione termica  $k = 2,1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ , insonorizzazione  $R_w$  ca. 27 dB (A)), telaio in acciaio zincato a caldo da 2,5 mm di spessore con guarnizione di battuta in EPDM su tre lati, posti in opera compresi serratura incassata, corredo di maniglie in materiale sintetico, rostro di sicurezza in acciaio e 2 cerniere  
Porta per esterni con battente in acciaio in doppia lamiera da 15/10 zincata a caldo verniciata a base di polivinilcloruro..serratura incassata, corredo di maniglie in materiale sintetico, rostro di sicurezza in acciaio e 2 cerniere: ad 1 battente

Porta interna ad uno o a più battenti costituiti da : controtelaio a murare completo di zanche per fissaggio a muro realizzato in lamiera d'acciaio; telaio fisso in profili aperti in alluminio preverniciato dello spessore minimo di 15/10 mm comprensivo di montanti e traverso superiore con ricavata la battuta dell'anta; telai mobili in profili chiusi in alluminio preverniciato dello spessore minimo di 12/10 mm compreso: pannelli in alluminio e poliuretano con superficie a vista liscia, guarnizione di tenuta in neoprene sul telaio, cerniere di alluminio, serratura tipo Yale, con minimo 2 chiavi Compreso i seguenti trattamenti per i materiali metallici; per la lamiera in acciaio: zincatura a caldo; profilati e le lamiere di alluminio: fosfatazione a caldo, prima mano di verniciatura ad immersione, polimerizzazione a forno 180°, verniciatura finale con smalto semi-lucido dato elettrostaticamente a forno a 150° e posa in opera  
Porta interna ad uno o a più battenti costituiti da : controtelaio a murare completo di zanche per fissaggio a muro realiz...lucido dato elettrostaticamente a forno a 150° e posa in opera: Con pannelli doppi di alluminio e poliuretano a colore

### RAL

Per la tipologia e le caratteristiche specifiche degli infissi e serramenti da utilizzare si rimanda al Progetto Esecutivo, all'Elenco Prezzi Unitari ed all'abaco dei serramenti.

### Portoni a libro

I portoni industriali a libro con guida inferiore e guida superiore portante, saranno composti da pannelli dello spessore di 52 mm, aventi telaio interno perimetrale in acciaio zincato, coibentati con schiuma poliuretanica iniettata con densità pari a 43 kg/mc e rivestiti da lamiera liscia preverniciata dello spessore di 7/10. Per proteggere la superficie delle ante da eventuali graffiature, viene applicata una pellicola adesiva da togliere durante la fase

di posa.

La guida superiore in acciaio trafilato dello spessore di 40/10 sarà del tipo portante ed è composta da bandiera laterale per raccolta ante, canaletta per scorrimento deviatori, staffe di fissaggio alla muratura e carrelli a quattro ruote in acciaio per scorrimento. La perfetta movimentazione delle ante sarà garantita dalle cerniere in lega di alluminio, di colore nero, complete di perno con sistema anticaduta e da doppio cuscinetto reggispinga; i carrelli superiori sono a quattro ruote in acciaio. La chiusura del portone sarà garantita dai cariglioni interni completi di aste di chiusura alto e basso con punta rinforzata e scorri asta con protezione in pvc, il tutto in acciaio zincato e verniciato nero. Guarnizioni tra anta e anta atte a garantire lo spazio antischiacciamento di 50 mm, in gomma naturale EPDM nera antinvecchiamento, consentono la perfetta chiusura ermetica.

Nella parte superiore e inferiore delle ante sono fissati dei profili in alluminio di colore nero con apposito incastro per inserimento delle spazzole in nylon che permettono la perfetta chiusura.

#### Telai

Gli infissi in alluminio o metallo dovranno avere dei profili con un minimo di due battute per gli infissi esterni ed una battuta per quelli interni, avranno, inoltre, la conformazione richiesta dal progetto, dallo spessore delle murature e dalle prescrizioni del direttore dei lavori.

Nelle operazioni di posa in opera sono comprese, a carico dell'appaltatore, tutte le sigillature necessarie alla completa tenuta degli infissi esterni.

#### Coprifili-Mostre

Saranno realizzati con lo stesso tipo di materiale impiegato per i telai nelle dimensioni e forme fissate dal progetto o dal direttore dei lavori; verranno applicati ai controtelai con viti di acciaio o chiodi.

### **3.15 ART.17 - INFISSI REI**

#### Vetrare rei 30

Fornitura e posa in opera di porte, finestre e vetrate fisse tagliafuoco, con certificazione di resistenza conforme alla norma di prova UNI 9723 o Circ. 91, eseguita come di seguito descritto:

Telai, ante, elementi fissi laterali, sopraluci e telai fissi, fermavetri e profili di finitura, costruiti interamente con profili in alluminio sez. 55 x 86 mm e 77,5 x 86 mm, con doppio taglio termico e con inserimento di termoisolanti a base di calcio silicato, certificati per la resistenza al calore.

Larghezza complessiva di 100 mm dei profili per montanti e traversi, compreso i fermavetri. Assemblaggio dei profilati mediante fissaggio meccanico con squadrette in alluminio e cavalotti in acciaio e I o alluminio. Trattamento della superficie con verniciatura a polveri tinte RAL.

Doppia guarnizione di battuta in EPDM per la tenuta dei fumi freddi.

Doppia guarnizione termoespandente per la tenuta dei fumi caldi, applicata sul perimetro delle ante apribili, nelle parti interne delle

specchiature e sul perimetro esterno del telaio verso la muratura, come sul perimetro interno verso l'anta. Cerniere in alluminio registrabili a tre ali, certificate sec. DIN 4102 parte 18 per 200.000 cicli munite di boccole in resina con perno in INOX AISI 316. Con rostri di sicurezza sul lato cerniera. Chiudiporta aereo senza fermo, con braccio normale.

Vetro I pannello fissato in posizione centrale rispetto allo spessore del profilo con fermavetro esterno ed interno, guarnizione di bloccaggio esterna ed interna in EPDM ed agganci di sicurezza in acciaio.

Porte e finestre: con telaio e battente complanari interno ed esterno.

Anta principale: con serratura e cilindro. Con maniglie in resina nera con anima in acciaio.

Anta secondaria: con serratura con levetta per l'apertura manuale. Con selettore chiusura per la sequenza chiusura delle ante.

Vetro tipo Saint Gobain Contraflam 30-2 trasparente per uso interno, formato da lastre di vetro temperato intercalate da materiale a base di silicati trasparenti, stabile alle radiazioni UV secondo norma EN 12543-4, classe REI 30.

Fissaggio in opera eseguito con viti e tasselli ad espansione per la muratura o con viti autofilettanti su falso telaio metallico. Sigillatura perimetrale di finitura. Coprifili perimetrali ove richiesto

#### Vetrata tagliafuoco rei 120

Fornitura e posa in opera di porte, finestre vetrate e vetrate fisse tagliafuoco, REI 120 con certificazione di resistenza conforme alla norma di prova UNI 9723 o Circo 91, eseguite come di seguito descritto: Telai, ante, elemenU fissi laterali, sopraluci e telai fissi, fermavetri e profili di finitura, costruiti interamente con profili in alluminio sez. 55 x 110 mm e 77,5 x 110 mm, con doppio taglio termico e con inserimento di termoisolanti a base di calcio silicato, certificati per la resistenza al calore.

Larghezza complessiva di 100 mm dei profili per montanti e traversi, fermavetri compreso.

Assemblaggio dei profilati mediante fissaggio meccanico con squadrette in alluminio e cavalletti in acciaio e I o alluminio. Trattamento della superficie con verniciatura a polveri tinte RAL, eseguita secondo il marchio Oualicoat 60 micron o anodizzazione secondo il marchio Oualanod con 15 micron. Doppia guarnizione di battuta in EPDM per la tenuta dei fumi freddi.

Doppia guarnizione termoespandente per la tenuta dei fumi caldi, applicata sul perimetro delle ante apribili, nelle parti interne delle

specchiature e sul perimetro esterno del telaio verso la muratura, come sul perimetro interno verso l'anta.

Cerniere in alluminio registrabili a tre ali, certificate sec. DIN 4102 parte 18 per 200.000 cicli munite di boccole in resina con perno in INOX AISI 316. Con rostri di sicurezza sul lato cerniera.

Chiudi porta aereo senza fermo, con braccio normale.

Vetro I pannello fissato in posizione centrale rispetto allo spessore del profilo con fermavetro esterno ed interno, guarnizione di bloccaggio esterna ed interna in EPDM ed agganci di sicurezza in acciaio.

Porte e finestre: con telaio e battente complanari interno ed esterno.

Anta principale: con serratura e cilindro. Con maniglie in resina nera con anima in acciaio.

Anta secondaria: con serratura con levetta per l'apertura manuale. Con selettore chiusura per la sequenza chiusura delle ante.

Vetro tipo Saint Gobain Contraflam 1206 trasparente per uso interno, formato da lastre di vetro temperato intercalate da materiale a base

di silicati trasparenti, stabile alle radiazioni UV secondo norma EN 12543-4, classe REI 120.

Fissaggio in opera eseguito con viti e tasselli ad espansione per la muratura o con viti autofilettanti su falso telaio metallico. Sigillatura perimetrale di finitura. Copri fili perimetrali a richiesta.

### **3.16 ART.18 - OPERE DI TINTEGGIATURA - VERNICIATURA**

Le operazioni di tinteggiatura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiature, scrostature, stuccature, levigature etc.) con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

La miscelazione e posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti dovrà avvenire nei rapporti, modi e tempi indicati dal produttore.

Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per una completa definizione ed impiego dei materiali in oggetto.

Tutte le forniture dovranno, inoltre, essere conformi alla normativa vigente, alla normativa speciale (UNICHIM, etc.) ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità. L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscelazioni con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide, l'intervallo di tempo fra una mano e la successiva sarà, salvo diverse prescrizioni, di 24 ore, la temperatura ambiente non dovrà superare i 40° C e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e i 50° C con un massimo di 80% di umidità relativa.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Tutti i componenti base, i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la

preparazione delle forniture, dalla mano d'opera per l'applicazione e gli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa di settore.

Ai fini delle miscele colorate sono considerate sostanze idonee i seguenti pigmenti: ossido di zinco, minio di piombo, diossido di titanio, i coloranti minerali, etc.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione, si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dal direttore dei lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) od una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissati.

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, etc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

### TINTEGGIATURA LAVABILE (idropittura)

Tinteggiatura lavabile del tipo: per interno

- a) a base di resine vinil-acriliche;
- b) a base di resine acriliche; per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani;

per esterno

Pittura minerale a base di silicato di potassio a superficie liscia opaca, secondo norma DIN 18363, con resistenza agli agenti atmosferici e permeabilità al vapore, per esterni ed interni, applicata a pennello in due mani, esclusa preparazione del supporto: Pittura minerale a base di silicato di potassio a superficie liscia opaca, secondo norma DIN 18363, con resistenza agli ag. permeabilità al vapore, per esterni ed interni, applicata a pennello in due mani, esclusa preparazione del supporto: bianca

Tinteggiatura lavabile a base di smalti murali opachi resino-sintetici del tipo:

- a) pittura oleosa opaca;
- b) pittura oleoalchidica o alchidica lucida o satinata o acril-viniltuolenica;
- c) pitture uretaniche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

### Convertitore di ruggine

Applicazione di convertitore di ruggine su strutture ed infissi di metallo mediante la posa in opera di due mani a pennello o a spruzzo di una resina copolimerica vinil-acrilica in soluzione acquosa lattiginosa, ininfiammabile, a bassa tossicità, rispondente inoltre al test spay salino di 500 ore con adesione al 95% se sottoposto a graffiatura a croce.

### Vernice antiruggine

Verniciatura antiruggine di opere in ferro esterne già opportunamente trattate, con funzioni sia di strato a finire di vario colore sia di strato di fondo per successivi cicli di verniciatura, mediante l'applicazione di

una resina composta da un copolimero vinilacrilico con caratteristiche di durezza, flessibilità e resistenza agli urti, permeabilità al vapore d'acqua ed all'ossigeno di 15-25 gr./mq./mm./giorno, con un contenuto di ossido di ferro inferiore al 3%, non inquinante, applicabile a rullo, pennello ed a spruzzo su metalli ferrosi e non, in almeno due mani.

Verniciatura antiruggine di opere in ferro costituita da una mano di minio di piombo mescolato con piccole quantità di olio di lino cotto o realizzata con prodotto oleosintetico equivalente previa preparazione del sottofondo con carteggiatura, sabbiatura o pulizia completa del metallo stesso.

### Vernici intumescenti per strutture in acciaio

Vernice intumescente a solvente o a base acqua per protezione dal fuoco di strutture in acciaio, nuove o vecchie, zincate o non zincate.

Il trattamento antincendio dovrà essere eseguito mediante applicazione a spruzzo, a pennello, a rullo o con

pompa airless, dato in opera a qualsiasi altezza, sia in verticale che in orizzontale e/o con qualsiasi inclinazione.

Prima di procedere all'applicazione del rivestimento intumescente, il supporto dovrà essere accuratamente pulito al fine di eliminare tracce di unto o grasso.

La preparazione preventiva delle strutture varierà a seconda del tipo di supporto da trattare e, più precisamente:

Le strutture in acciaio nuove o vecchie non zincate dovranno essere preventivamente sabbiare con grado SA 2 + 1/2 (metallo quasi bianco) e protette con mano di fondo anticorrosivo adeguato. Le strutture in acciaio nuove o vecchie zincate, andranno preventivamente trattate con mano di primer in qualità di promotore d'adesione con la vernice intumescente.

La determinazione dei quantitativi di vernice intumescente da applicare sui vari elementi in acciaio da proteggere sarà determinato in funzione di:

a. della classe di resistenza al fuoco prevista (R ..)

b. del fattore di sezione dei singoli profili che compongono la membratura strutturale da proteggere

c. delle reali condizioni di carico

d. del tipo di esposizione al fuoco dei singoli elementi strutturali (pilastro, trave, ecc.).

e. del tipo di incendio previsto

La determinazione dello spessore del protettivo deve essere effettuata a fronte di un accurato progetto antincendio in cui siano specificati gli elementi da trattare ed il grado di protezione richiesto.

I criteri di dimensionamento fanno riferimento alla norma UNI 9503 (2007).

La qualificazione dei protettivi e dei criteri di dimensionamento degli spessori devono trovare riscontro in un adeguato numero di prove sperimentali ed eventualmente in abachi prestazionali elaborati in base alla sperimentazione di cui sopra, secondo le modalità previste dalla ENV 13381-4 o altra normativa equivalente.

La certificazione di resistenza al fuoco (progetto antincendio, certificazione sperimentale, corretta applicazione, corrispondenza in opera) sarà rilasciata da professionista abilitato in conformità con quanto previsto DM 4 maggio 1998 e dalla Lettera Circolare Min.Interno del 24 aprile 2008 riguardante la nuova modulistica per la presentazione del C.P.I. da parte del Professionista incaricato iscritto agli albi previsti dalla legge 818 del 1984.

### **3.17 ART. 19 - OPERE IN ACCIAIO E ALTRI METALLI**

Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni, nei limiti delle tolleranze consentite ed in accordo con le prescrizioni della normativa specifica.

Le operazioni di piegatura e spianamento dovranno essere eseguite per pressione; qualora fossero richiesti, per particolari lavorazioni, interventi a caldo, questi non dovranno creare concentrazioni di tensioni residue.

I tagli potranno essere eseguiti meccanicamente o ad ossigeno; nel caso di irregolarità questi verranno rifiniti con la smerigliatrice.

Le superfici, o parti di esse, destinate a trasmettere sollecitazioni di qualunque genere dovranno combaciare perfettamente.

I fori per i chiodi e bulloni saranno eseguiti con il trapano, avranno diametro inferiore di almeno 3 mm a quello definitivo e saranno successivamente rifiniti con l'alesatore; salvo diverse prescrizioni non è consentito l'uso



della fiamma ossidrica per le operazioni di bucatura.

I giunti e le unioni degli elementi strutturali e dei manufatti verranno realizzati con:

- saldature eseguite ad arco, automaticamente o con altri procedimenti approvati dal direttore dei lavori; tali saldature saranno precedute da un'adeguata pulizia e preparazione delle superfici interessate, verranno eseguite da personale specializzato e provvisto di relativa qualifica; le operazioni di saldatura verranno sospese a temperature inferiori ai - 5°C e, a lavori ultimati, gli elementi o le superfici saldate dovranno risultare perfettamente lisci ed esenti da irregolarità;
- bullonatura che verrà eseguita, dopo un'accurata pulizia, con bulloni conformi alle specifiche prescrizioni e fissati con rondelle e dadi adeguati all'uso; le operazioni di serraggio dei bulloni dovranno essere effettuate con una chiave dinamometrica;
- chiodature realizzate con chiodi riscaldati (con fiamma o elettricamente) introdotti nei fori e ribattuti.

La posa in opera dei manufatti comprenderà la predisposizione ed il fissaggio, dove necessario, di zanche metalliche per l'ancoraggio degli elementi alle superfici di supporto e tutte le operazioni connesse a tali lavorazioni.

Dovranno essere inoltre effettuate prima del montaggio le operazioni di ripristino della verniciatura o di esecuzione, se mancante, della stessa; verranno infine applicate, salvo altre prescrizioni, le mani di finitura secondo le specifiche già indicate per tali lavorazioni.

La zincatura nelle parti esposte o dove indicato sarà eseguita, a carico dell'appaltatore, per immersione in bagno di zinco fuso e dovrà essere realizzata solo in stabilimento.

Tutte le strutture in acciaio o parti dovranno essere realizzate in conformità alle già citate leggi e normative vigenti per tali opere.

Le caratteristiche dei materiali in ferro sono fissate dalle seguenti specifiche.

#### Ferro-acciaio

I materiali ferrosi da impiegare dovranno essere esenti da scorie, soffiature e qualsiasi altro difetto di fusione, laminazione, profilatura e simili.

Le caratteristiche degli acciai per barre lisce o ad aderenza migliorata, per reti elettrosaldate, fili, trecce, trefoli, strutture metalliche, lamiere e tubazioni dovranno essere in accordo con la normativa vigente.

#### ACCIAI

Saranno definiti acciai i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,9% di carbonio; le classi e le caratteristiche relative saranno stabilite dalle norme già citate alle quali si rimanda per le specifiche riguardanti le qualità dei vari tipi e le modalità delle prove da eseguire, in ogni caso le travature in acciaio della copertura, i controventi di falda e i collegamenti saranno in acciaio S235.

Gli acciai mantengono le loro caratteristiche a lungo e le indicazioni di incompatibilità già riportate, oltre a quelle indicate nella tabella seguente e che dovranno essere tenute nella dovuta considerazione nell'impiego e durante la posa in opera dei materiali.

Tipo di problema	Materiali	Conseguenze	Rimedi
Effetto galvanico	granulati a (amore	corrosione elettrolitica	evitare il contatto



	metallico su metalli		
areaazione eterogenea	granulati e pietre su metalli	corrosione e deterioramento	protezione del metallo con strato isolante
attacco acido	granulati o pietre su metalli	corrosione	evitare il contatto
areaazione eterogenea	Legno su metalli	corrosione	trattamenti protettivi dei metalli
dilatazione	Legno lamellare su metalli	flessione metalli	Predisporre giunti o ancoraggi elastici
azione chimica	calce su metalli	corrosione	trattamenti anticorrosivi dei metalli
areaazione eterogenea	cemento su metalli	corrosione	vibrazione e idoneità degli impasti
effetto galvanico	cemento su metalli ferrosi	corrosione	usare cementi senza tenore metallico
conduzione elettrica	cemento su metalli	ossidazione	protezione adeguata dei metalli
areaazione eterogenea	calcestruzzo su metallo	corrosione	vibrazione e idoneità degli impasti
effetto galvanico	calcestruzzo su metalli	corrosione	usare impasti senza tenore metallico
infiltrazioni	calcestruzzo su ghise e acciai	corrosione	vibrazione e adeguata protezione del metallo con idoneo copriferro
Conducibilità elettrica	calcestruzzo su metalli	corrosione	utilizzare impasti con granulati silicei (isolanti)
areaazione eterogenea	Gesso su metallo	corrosione	evitare il contatto
permeabilità	gesso su acciaio	corrosione	evitare il contatto
areaazione eterogenea	ceramiche su metalli	corrosione	trattamenti protettivi dei metalli
Effetto joule	metalli su metalli omogenei	corrosione elettrochimica	evitare il contatto di metalli omogenei
effetto seebeck	acciaio, ghisa, alluminio, rame, zinco, piombo su metalli diversi	corrosione elettrochimica	selezione dei metalli e protezione dalle correnti elettriche

effetto galvanico	acciaio su ghisa o acciaio	corrosione lenta	Selezionare metalli senza impurità
areaione eterogenea	ghisa su acciaio	corrosione	evitare il contatto
areaione eterogenea	ghisa, acciaio, rame, alluminio, zinco su metalli omogenei	corrosione	predisporre trattamenti protettivi
dissociazione del metallo	ghisa, acciaio su metalli omogenei	corrosione granulare	lavorare il metallo solo con trattamenti termici
dilatazione	alluminio, rame e zinco sugli stessi metalli	deformazioni	considerare le diverse dilatazioni e predisporre giunti
residui	rame su altri metalli	da variazione della colorazione alla corrosione	evitare il contatto diretto
effetto galvanico	ghisa, acciaio e rame sugli stessi metalli	corrosione galvanica	utilizzare metalli con differenza di potenziale ridotta
corrosione	bitume su metalli	deterioramento	eseguire un buon isolamento anche con bitume
dilatazione	Plastiche su metalli	deformazioni per metalli con spessore ridotto	predisporre giunti o evitare il contatto
areaione eterogenea	plastiche su metalli	corrosione	verificare la presenza di fessurazioni nei rivestimenti plastici dei metalli
aderenza	resine su metalli	corrosione e deterioramento	pulizia accurata dei metalli prima dell'applicazione
areaione eterogenea	plastiche ed elastomeri su metalli	corrosione	Il rivestimento plastico deve aderire perfettamente alla superficie dei metalli
areaione eterogenea	carta e cartoni su metalli	corrosione	Il rivestimento deve aderire perfettamente alla superficie dei metalli

#### Acciaio inossidabile

Presenta un contenuto di cromo superiore al 12% ed elevata resistenza all'ossidazione ed alla corrosione; dovrà essere conforme alle norme citate.

Nel caso dell'acciaio inossidabile esistono delle condizioni strutturali del materiale stesso che lo rendono estremamente resistente a processi di corrosione o deterioramento; l'unico aspetto di incompatibilità di rilievo è determinato dalla poca aderenza della calce o malte con composti di calce sulla superficie dell'acciaio stesso a causa della difficoltà di aggrappaggio.

Anche nell'acciaio inossidabile esiste un rischio ridotto di ossidazione che può verificarsi per imperfezioni o motivi meccanici (al di sotto dello strato di ossido di cromo) di difficile visibilità e quindi con un livello elevato di pericolosità.

#### Metalli diversi

Tutti i metalli impiegati saranno della migliore qualità e rispondenti alle prescrizioni e norme UNI vigenti.

#### Rame e leghe

I tubi saranno realizzati con rame CU-DHP; le prove di trazione, schiacciamento, dilatazione e le caratteristiche delle lamiere, fili, etc. saranno conformi alle suddette specifiche alle quali si rimanda anche per i materiali in ottone ed in bronzo.

#### Zinco, stagno e leghe

Tutti i materiali in zinco, stagno e relative leghe dovranno avere superfici lisce, regolari ed esenti da imperfezioni e saranno rispondenti alle prescrizioni indicate.

#### Alluminio e leghe

Tutti i prodotti in alluminio saranno conformi alla normativa indicata.

I profilati e trafilati saranno forniti, salvo diversa prescrizione, in alluminio primario, dovranno avere sezione costante, superfici regolari ed essere esenti da imperfezioni.

Le lamiere non dovranno presentare tracce di riparazioni o sdoppiature.

Per l'alluminio anodizzato, ogni strato di ossido anodico verrà indicato come: ottico, brillante, satinato, vetroso, etc. oltre ad un numero per lo spessore e l'indicazione del colore.

#### Coperture metalliche

Copertura piana in lastre di lega di alluminio e magnesio 5754 H18 di larghezza 600mm

### **3.18 ART.20 - OPERE IN MARMO - PIETRE NATURALI**

Le opere in marmo, pietre naturali o artificiali dovranno corrispondere alle forme e dimensioni indicate; il direttore dei lavori avrà facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi, la formazione e disposizione, lo spessore delle lastre, la posizione dei giunti e quanto necessario alla perfetta esecuzione del lavoro.

Le caratteristiche e la lavorazione delle pietre dovranno essere conformi alla norma UNI EN 12057:2004 Prodotti in pietra naturale - Lastre per pavimentazioni e per scale.

Sulla larghezza e lunghezza degli elementi, salvo diverse prescrizioni, è ammessa una tolleranza non superiore allo 0,5%; per le lastre, gli scarti nelle misure non dovranno superare il valore di 0,5-1 mm per le dimensioni lineari e del 5% per lo spessore.

Tutte le lastre di marmo ed i pezzi di pietre naturali od artificiali dovranno essere opportunamente ancorati con perni, staffe in acciaio inossidabile od in rame (nelle dimensioni e forme richieste) e malte speciali.

Dopo il fissaggio al supporto, gli eventuali vuoti saranno riempiti solo con malta idraulica, restando vietato l'uso di gesso o cementi a rapida presa.

Sarà vietato, salvo altre prescrizioni, il taglio a 45° dei bordi delle lastre che saranno ancorate, nei punti di incontro, con speciali piastre a scomparsa.

I tempi e le modalità di posa verranno fissati, di volta in volta, dalle specifiche prescrizioni o dal direttore dei lavori.

Le lastre impiegate per la realizzazione di soglie, elementi di scale, etc. dovranno avere uno spessore non inferiore ai 3 cm .

Tutti i marmi ed i materiali impiegati saranno conformi alla normativa vigente e dovranno avere caratteristiche di omogeneità e compattezza, dovranno essere esenti da screpolature, venature o imperfezioni e sostanze estranee ed avranno le resistenze indicate nella tabella seguente.

Materiale	Rottura a trazione N/mm <sup>2</sup>	Rottura a compressione N/mm <sup>2</sup>	Massa volumica kg/mc
marmo	2.5	40-80	2700-2800

Tutte le forniture, in lastre, blocchi, cubetti, etc., dovranno rispondere ai requisiti suddetti ed avere le caratteristiche di uniformità e resistenza adeguate alle condizioni d'uso o richieste dalle specifiche prescrizioni.

#### INCOMPATIBILITÀ DELLE PIETRE NATURALI

Le incompatibilità delle pietre naturali interessano una serie di altri materiali che dovranno essere impiegati con particolare attenzione per non produrre dei deterioramenti significativi; questo tipo di incompatibilità sono elencate nella seguente tabella e dovranno essere tenute nella dovuta considerazione nell'impiego e durante la posa in opera dei materiali:

TIPO DI PROBLEMA	MATERIALI	CONSEGUENZE	RIMEDI
residui	granulati su pietra pietre su pietre	I granulati o pietre contenenti solfuri provocano macchie sulla superficie delle pietre impiegate	evitare il contatto, pulizia accurata delle superfici
reazioni chimiche	granulati su pietra	granulati con solfuri, solfati, cloruri e nitrati possono creare efflorescenze	adeguato lavaggio per la rimozione delle sostanze organiche, protezione delle pietre
dilatazione	pietre su pietre	il diverso grado di assorbimento (pietre differenti) determina una diversa dilatazione	utilizzare lo stesso tipo di pietre per avere una dilatazione omogenea

residui	legno su pietre, su calce su cemento, su gessi, su ceramiche, materie plastiche, su elastomeri, su carta	i legnami contenenti tannino (quercia rilasciano depositi di tannino per l'umidità con macchiatura delle superfici	rimozione immediata delle opere provvisorie in legno dai rivestimenti protezione nei punti di contatto
rigonfiamento	legno su pietra, su calce e su ceramiche	il rigonfiamento del legno ben stagionato determina la rottura dei materiali in contatto	creare dei giunti tra materiali diversi per consentire le dilatazioni
dilatazioni	legno lamellare incollato su pietre, su calce e su ceramiche	la dilatazione trasversale del legno lamellare può causare danni ad altri materiali in contatto	creare giunti tra il legno e gli altri materiali
aderenze	calce su pietre, malte su pietre, calcestruzzo su pietre, gesso su pietre	nel caso di pietre friabili in superficie possono crearsi delle aderenze con altri materiali	utilizzare ancoraggi metallici o (per gessi e pietre levigate) elementi plastici
residui	Cemento su pietre	i residui del cemento prodotti dagli alcali causano macchie sulle pietre	pulizia dei residui e giunti nei punti di contatto
dilatazione, ritiro, fratturazioni	cemento su pietre clastiche e resine su pietre elastomeri su pietre	le dilatazioni ed i ritiri provocano rotture superficiali nelle pietre	utilizzare pietre più resistenti alle fratturazioni e malte a bassa espansione
surriscaldamento	vetro su pietre, su calce, su cementi e su ceramiche	le variazioni di temperatura del vetro creano fessurazioni o sfaldamenti superficiali delle pietre	ridurre i ponti termici tra vetro e pietre
residui	ghise, acciai e rame su tutti materiali	L'ossidazione produce residui che macchiano tutti i materiali	verniciatura dei metalli, o sistemi di deflusso dell'acqua
infiltrazioni	tutti i metalli (escluso il piombo) su pietre, calce gessi e ceramiche	Gli elementi metallici inseriti nelle pietre, calce, gessi e cotti favoriscono le infiltrazioni d'acqua e provocano dilavamento	verniciatura dei metalli, manutenzione periodica

Disgregazione	ghise e acciai su pietre e gessi	ossidazione degli elementi metallici inseriti in pietre o gessi provocando disgregazione	ancoraggi protetti, verniciatura dei metalli, manutenzione periodica
Dilatazione	alluminio su pietre, su calce, su gesso e ceramiche	la forte dilatazione dell'alluminio provoca fratturazioni nelle pietre	opportuni giunti nei punti di contatto dei vari materiali con l'alluminio
Dilatazione	rame o zinco su pietre, calce, gesso e ceramiche	le diverse dilatazioni provocano fessurazioni e infiltrazioni	opportuni giunti nei punti di contatto
residui	bitumi su tutti i materiali	depositi dei bitumi sui materiali con macchiature anche indelebili	evitare il contatto

### 3.19 ART. 21 - OPERE IN VETRO

I materiali da impiegare in tutte le opere in vetro dovranno corrispondere alle caratteristiche di progetto, alla normativa vigente ed alle disposizioni fornite dal direttore dei lavori.

I vetri piani saranno del tipo semplice, con spessori dai 3 ai 12 mm (lo spessore sarà misurato in base alla media aritmetica degli spessori rilevati al centro dei quattro lati della lastra) e tolleranze indicate dalle norme UNI EN 572-1-7 mentre per le caratteristiche dei materiali dovranno essere osservate le specifiche riportate nella norma UNI 7440 ed i relativi metodi riportati dalla norma stessa per l'effettuazione delle prove e dei controlli sulle lastre di vetro.

Saranno considerate lastre di cristallo trattato i vetri piani colati e laminati con trattamento delle superfici esterne tale da renderle parallele e perfettamente lucide.

I cristalli di sicurezza saranno suddivisi, secondo le norme indicate, nelle seguenti 4 classi:

- 1) sicurezza semplice, contro le ferite da taglio e contro le cadute nel vuoto;
- 2) antivandalismo, resistenti al lancio di cubetti di porfido;
- 3) anticrimine, suddivisi in tre sottoclassi, in funzione della resistenza all'effetto combinato di vari tipi di colpi;
- 4) antiproiettile, suddivisi in semplici ed antischeggia.

Si definiscono, infine, cristalli greggi le lastre di cristallo caratterizzate dall'assenza del processo di lavorazione finale dopo la colatura e laminatura e con le facce esterne irregolari, trasparenti alla sola luce e con eventuali motivi ornamentali.

I vetri stratificati, costituiti da vetri e cristalli temperati, dovranno rispondere alle caratteristiche indicate dalle suddette norme e saranno composti da una o più lastre di vario spessore, separate da fogli di PVB (polivinilbutirrale) o simili, con spessori finali 20 mm - 41 mm nel caso di vetri pedonali. Tutte le lastre dovranno essere trasportate e stoccate in posizione verticale; in particolare, per le lastre accoppiate si dovrà provvedere in modo tale che le superfici di appoggio siano sempre ortogonali fra loro per non introdurre sollecitazioni anomale sui giunti di tenuta.

Nella fornitura e posa in opera l'appaltatore è tenuto ad usare tutti gli accorgimenti necessari (supporti elastici, profondità di battuta, etc.) per impedire deformazioni, vibrazioni o difetti di installazione.

I sigillanti impiegati saranno resistenti ai raggi ultravioletti, all'acqua ed al calore (fino ad 80° C) e conformi alle caratteristiche richieste dai produttori delle lastre di vetro, normali o stratificate, cui verranno applicati.

Per la sigillatura di lastre stratificate o a camere d'aria dovranno essere impiegati sigillanti di tipo elastomerico restando comunque vietato l'uso di sigillanti a base d'olio o solventi.

La posa in opera delle lastre di vetro comprenderà qualunque tipo di taglio da eseguire in stabilimento od in opera e la molatura degli spigoli che, nel caso di lastre di grandi dimensioni, dovrà essere effettuata sempre prima della posa.

Durante la posa ed il serraggio delle lastre di vetro si dovranno osservare e rispettare tutti gli accorgimenti previsti per la dilatazione termica o le eventuali sollecitazioni strutturali ed esterne.

Tutte le suddette prescrizioni, oltre ad eventuali specifiche particolari, sono valide anche per opere con elementi di vetro strutturale (profilati ad U), per strutture in vetrocemento, lucernari, coperture speciali, etc.

### **3.20 ART. 22 - ADESIVI**

Composti da resine, dovranno avere totale compatibilità con i materiali aderenti e verranno distinti in base alle caratteristiche di composizione chimica o di condizioni d'uso.

#### Adesivi policloroprenici

Impiego: incollaggio laminati plastici, etc.

Caratteristiche: soluzioni acquose od in solvente, avranno ottime proprietà di resistenza ai raggi ultravioletti, all'invecchiamento, agli agenti atmosferici ed alla temperatura.

#### Adesivi a base di gomma stirolo-butadiene

Impiego: incollaggio piastrelle di ceramica, PVC, gomma-metallo, etc.

Caratteristiche: soluzioni tipo lattice e provenienti da gomme polimerizzate a 50°C.

#### Adesivi a base di gomma naturale

Impiego: incollaggio di pavimentazioni, feltro, carta, etc.

Caratteristiche: soluzioni di gomma naturale o poliisoprene sintetico in solventi organici o lattice di gomma naturale.

#### Adesivi epossidici-poliamminici

Impiego: incollaggio di metalli, legno, ceramica, etc.

Caratteristiche: resine liquide, solide, in pasta, in polvere, già miscelate con indurimento ottenibile mediante azione del calore o con sostanze da aggiungere al momento dell'applicazione.

### **3.21 ART. 23 - SIGILLATURE E GUARNIZIONI**

Vedi "Capitolato prestazionale Impianti"

### **3.22 ART. 24- MATERIE PLASTICHE**

Dovranno essere conformi alle norme vigenti ed alle eventuali prescrizioni aggiuntive.

### **3.23 ART. 25 - OPERE IN CARTONGESSO**

I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto e comunque alle prescrizioni dettate dal Direttore dei Lavori.

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

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto e quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

Tutte le pareti ed i soffitti saranno rifiniti con doppia lastra di cartongesso su struttura in legno 40/50 mm, con interposto isolante termoacustico, rasature complete e tinteggiatura a calce.

#### Divisori in cartongesso

Pareti divisorie interne ad orditura metallica singola, rivestimento in lastre di gesso dello spessore totale di 100 mm. Orditura metallica realizzata con profili in acciaio zincato a C con classificazione di 1° scelta, a norma UNI EN 10327-10326, marcati CE, spessore 0,6 mm, delle dimensioni 40x75x40 mm per le guide e " 50x75x50 mm per i montanti, posti ad interasse non superiore a 600 mm, isolato dalle strutture perimetrali con nastro monoadesivo con funzione di taglio acustico, dello spessore di 3,5 mm. Rivestimento su entrambi i lati dell'orditura realizzato con semplice o doppio strato di lastre in gesso rivestito, marcate CE a norma EN520 dello spessore di 2x12,5 mm, in classe di reazione al fuoco A2 s1 d0 (non infiammabile), avvitate all'orditura metallica con viti autopercoranti fosfatate. La fornitura in opera è comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla formazione degli spigoli vivi, retinati o sporgenti, alla finitura dei giunti, alla sigillatura con il soffitto, alla formazione di eventuali vani porta, con i contorni dotati di profilati metallici per il fissaggio dei serramenti.

Per tutte le tipologie di pareti divisorie dovrà essere particolarmente curata la connessione tra le nuove pareti e quelle esistenti e le pavimentazioni e i soffitti, al fine di abbattere le trasmissioni di rumore mediante interposizione di feltro insonorizzante vinilico.

Essendo i divisori in cartongesso tra gli elementi costruttivi senza funzione strutturale il cui danneggiamento può, però, provocare danni a persone o ostruire le vie di fuga essi devono essere verificati, insieme alle loro connessioni alla struttura, per l'azione sismica corrispondente a ciascuno degli stati limite considerati, così come dettato dalle NTC 08 vigenti. Costituisce onere esclusivo dell'impresa fornire la certificazione del sistema in merito all'antisismicità e alle caratteristiche antincendio.

Le caratteristiche dovranno rispondere alle prescrizioni progettuali.



### Divisori in pareti mobili

Pareti composte da moduli in parete vetrata. Parete vetrata del tipo "monolitica" a doppio vetro a tutta altezza. Spessore totale 105 mm. Vetri complanari esterni di sicurezza stratificati trasparenti 6+6 mm. cad. con inserito pvb acustico 0,76. Struttura in estrusi di lega di alluminio 6060 UNI 9006/1 (guide a pavimento e soffitto, montanti, partenze a muro), predisposta per accogliere pannelli di chiusura in vetro di sicurezza. Le guide a pavimento e soffitto e i profili a muro dovranno consentire il perfetto livellamento della parete sia in orizzontale che in verticale e la perfetta chiusura contro i paramenti murari esistenti. Il sistema dovrà essere dotato di profili d'angolo e intermedi in metacrilato trasparente

con la funzione di aumentare la resistenza meccanica dei pannelli nei punti di giunzione e di migliorarne la chiusura e insonorizzazione. Altezza parete cm. 320.

Parete divisoria cieca. Parete divisoria cieca a tutta altezza con doppio pannello in truciolare melaminico classe di reazione al fuoco 2, finitura a scelta dalla DL, di spessore totale 105 mm, costituita da una struttura portante in profilati verticali (montanti) di lamiera zincata sp. 8/10 mm. UNI EN 10143, e controventata orizzontalmente da profilati sagomati (traversi) dello stesso materiale. Nei punti di contatto tra montante e pannelli di chiusura, è interposta una guarnizione co-estrusa in pvc semirigido avente funzione di tenuta acustica .

Tutti i montanti dovranno essere dotati di asolatura a cremagliera, con fori atti ad accogliere i ganci di ancoraggio dei pannelli. Le operazioni di livellamento verticali saranno assicurate da piedini regolabili manualmente, posti alla base dei montanti.

I moduli ciechi saranno realizzati con pannelli a base legno, nobilitati su entrambi i lati rifiniti lungo tutto il perimetro .. Internamente la parete dovrà essere dotata di materassino in fibra minerale, densità 30 kg./mc, sp. 5 cm insonorizzante. Altezza parete cm. 320.

Porta vetrata a battente (dx o sx) a tutta altezza con anta a doppio vetro trasparente a filo esterno realizzata con vetri di sicurezza è interposta pellicola di pvb acustico.

Gli stipiti delle porte e i montanti sono previsti in profili di alluminio dotati di guarnizioni di battuta in PVC e cerniere a scomparsa e maniglia in alluminio a leva dotata di serratura.

Nei montanti di posa sarà previsto un vano tecnico elettrificabile in alluminio dim. mm. 105x105.

Altezza porta cm. 320.

### Controsoffitti in pannelli di cartongesso e pannelli in fibra minerale

I controsoffitti in cartongesso possono essere costituiti da lastre prefabbricate piane, confezionate con impasto di gesso stabilizzato miscelato e additivato, rivestito su entrambi i lati da speciali fogli di cartone.

Le caratteristiche dovranno rispondere alle prescrizioni progettuali.

Il materiale dei pannelli costituenti i controsoffitti, al fine di garantire i valori di tempo di riverberazione previsti dalla normativa, dovranno garantire prestazioni pari o superiori ai seguenti valori di assorbimento in funzione delle corrispondenti frequenze:

Coefficienti di assorbimento acustico ( $\alpha$ )
--

controsoffitto in fibra minerale
----------------------------------

125	250	500	1000	2000	4000
0,60	0,50	0,60	0,81	0,90	0,89

Tali tipi di controsoffitti debbono essere fissati mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da doppia orditura di profilati metallici, sospesa all'intradosso del solaio, secondo le prescrizioni progettuali, o tramite pendini a molla o staffe.

I controsoffitti in pannelli di fibre minerali dovranno essere del tipo in fibre minerali componibili biosolubili, finitura decorata con perforazioni e fessurazioni a 360° oppure decorata sabbiata e microperforata, spessore 15 mm, ignifughi di classe REI 120, appoggiati su struttura antisganciamento ed antisismica, compresa nella fornitura, in acciaio zincato preverniciato composta da profili portanti ed intermedi a T fissati alla struttura muraria mediante pendinatura regolabile, inclusi profili intermedi e perimetrali.

Essendo le controsoffittature tra gli elementi costruttivi senza funzione strutturale il cui danneggiamento può, però, provocare danni a persone o ostruire le vie di fughe esse devono essere verificate, insieme alle loro connessioni alla struttura, per l'azione sismica corrispondente a ciascuno degli stati limite considerati, così come dettato dalle NTC 08 vigenti. Costituisce onere esclusivo dell'impresa fornire il progetto costruttivo di dettaglio dei controsoffitti unitamente alla certificazione del sistema in merito all'antisismicità e alle caratteristiche antincendio.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla finitura dei giunti tra i pannelli e tra pannelli e pareti della stanza. A posa ultimata le superfici devono risultare perfettamente lisce.

#### 4 CAPITOLO 3° - QUALITA' DEI MATERIALI

##### 4.1 ART.26 - REAZIONE AL FUOCO MATERIALI

La classificazione di reazione al fuoco dei materiali da costruzione da impiegare nell'opera farà riferimento al D.M. 10/03/2005 "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio" e al D.M. 15/03/2005 "Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo".

In particolare:

Negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle scale, nelle rampe, nei passaggi in genere, in luogo di prodotti di classe 1, e nei limiti per essi stabiliti dalle specifiche disposizioni di prevenzione incendi, sono installati prodotti classificati in una delle seguenti classi di reazione al fuoco, in funzione del tipo di impiego previsto:

impiego a pavimento: (A2FL-sl), (BFL-sl), (CFL-sl);

impiego a parete: (A2-sl,d0), (A2-s2,d0), (A2-sl,d1), (B-sl,d0), (B-s2,d0), (B-sl,d1);

impiego a soffitto: (A2-sl,d0), (A2-s2,d0), (B-sl,d0), (B-s2,d0).

In tutti gli altri ambienti non facenti parte delle vie di esodo, in luogo di prodotti di classe 1, 2 e 3, sono installati prodotti classificati in una delle classi di reazione al fuoco riportate nelle tabelle seguenti, in funzione del tipo di impiego previsto:

**Tabella 1 - Impiego a Pavimento**

	<b>Classe italiana</b>	<b>Classe europea</b>
I	Classe 1	(A2FL-s1), (A2FL-s2), (BFL-s1), (BFL-s2), (CFL-s1)
II	Classe 2	(CFL-s2), (DFL-s1)
III	Classe 3	(DFL-s2)

**Tabella 2 - Impiego a Parete**

	<b>Classe italiana</b>	<b>Classe europea</b>
I	Classe 1	(A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s1,d1), (B-s2,d1)
II	Classe 2	(A2-s1,d2), (A2-s2,d2), (A2-s3,d2), (B-s3,d0), (B-s3,d1), (B-s1,d2), (B-s2,d2), (B-s3,d2), (C-s1,d0), (C-s2,d0), (C-s1,d1), (C-s2,d1)
III	Classe 3	(C-s3,d0), (C-s3,d1), (C-s1,d2), (C-s2,d2), (C-s3,d2), (D-s1,d0), (D-s2,d0), (D-s1,d1), (D-s2,d1)

**Tabella 3 - Impiego a Soffitto**

	<b>Classe italiana</b>	<b>Classe europea</b>
I	Classe 1	(A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s3,d0)
II	Classe 2	(B-s1,d1), (B-s2,d1), (B-s3,d1), (C-s1,d0), (C-s2,d0), (C-s3,d0)
III	Classe 3	(C-s1,d1), (C-s2,d1), (C-s3,d1), (D-s1,d0), (D-s2,d0)

#### **4.2 ART. 27 – CALCI**

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella Legge 26 maggio 1965, n. 595, nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972. Sono anche da considerarsi le norme UNI EN 459/1 e 459/2.

#### **4.3 ART.28 - GESSO ED ELEMENTI INGESSO**

Il gesso è ottenuto per frantumazione, cottura e macinazione di roccia sedimentaria, di struttura cristallina, macrocristallina oppure fine, il cui costituente essenziale è il solfato di calcio biidrato ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ).

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

Il gesso dovrà essere fornito in sacchi sigillati di idoneo materiale, riportanti il nominativo del produttore e la qualità del gesso contenuto e dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

Norme di riferimento

Le caratteristiche fisiche, meccaniche e chimiche del gesso in sacchi o in elementi costruttivi dovranno inoltre corrispondere alle prescrizioni della norme:

UNI EN 520 - Lastre di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova;

UNI 5371 - Pietra da gesso per la fabbricazione di leganti. Classificazione, prescrizioni e prove;

UNI 9154-1 - Edilizia. Partizioni e rivestimenti interni. Guida per l'esecuzione mediante lastre di gesso rivestito su orditura metallica;

UNI 10718 - Lastre di gesso rivestito. Definizioni, requisiti, metodi di prova;

UNI EN 12859 - Blocchi di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova;

UNI EN 13279-2 - Leganti e intonaci a base di gesso. Parte 2: Metodi di prova;

UNI EN 14195 - Componenti di intelaiature metalliche per sistemi a pannelli di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova.

#### **4.4 ART. 29 – INFISSI**

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

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

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

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

#### Luci fisse

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), essere conformi alla norma UNI 7959 ed in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- mediante controllo dei materiali costituenti il telaio più vetro più elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;
- mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc.; di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

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

#### I serramenti interni ed esterni

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

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

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

Nello specifico gli infissi esterni che si prevede di utilizzare nel presente lavoro avranno le seguenti

caratteristiche:

Invetriate esterne a taglio termico fisse anche per sopraelevate costituite da :- controtelaio a murare completo di zanche per fissaggio a muro realizzato in lamiera di acciaio;- telaio fisso comprensivo di :- bancali per davanzali in lamierato di alluminio preverniciato, ove previsto;- traverso inferiore con ricavata la battuta dell'anta ed il raccoglitore di condensa;realizzato in profili 50/55 chiusi in alluminio preverniciato dello spessore minimo di 12/10 mm atti a portare pannelli ciechi, vetri semplici, vetri semidoppi, vetri doppi, vetri retinati, cristalli di spessori da 4 mm a 8 mm, vetri camera per isolamento termico ed acustico, cristalli di sicurezza ed antisfondamento, lastre traslucide ( tutti da pagarsi a parte);- righelli ferma - vetro del tipo a scatto;- guarnizione di tenuta in neoprene per i vetri;Compresi i

seguenti trattamenti per i materiali metallici:- per la lamiera in acciaio: zincatura a caldo;- per i profilati e le lamiere di alluminio: fosfatazione a caldo, prima mano di verniciatura ad immersione, polimerizzazione a forno a 160 °C, verniciatura finale con smalto semi - lucido data elettrostaticamente a forno a 150°C. Minimo contabilizzabile 1,50 m<sup>2</sup> Invetriate esterne a taglio termico fisse anche per sopraelevate costituite da : - controtelaio a murare completo di zanche p..malto semi - lucido data elettrostaticamente a forno a 150°C. Minimo contabilizzabile 1,50 m<sup>2</sup> Per superfici oltre a 5.01 m<sup>2</sup>

Invetriate fisse interne anche per sopraelevate costituite da :- controtelaio a murare completo di zanche per fissaggio a muro realizzato in lamiera di acciaio;- telaio fisso comprensivo di :- imbotti laterali, succelli e bancali per davanzali in lamierato di alluminio preverniciato;- montanti e traverso superiore con ricavata la battuta dell'anta;e realizzato in profili chiusi in alluminio preverniciato dello spessore minimo di 10/10 mm atti a portare pannelli ciechi, vetri semplici, vetri semidoppi, vetri doppi, vetri retinati, cristalli di spessori da 4 mm a 8 mm, vetri camera per isolamento termico ed acustico, cristalli di sicurezza ed antisfondamento, lastre traslucide ( tutti da pagarsi a parte )- righelli ferma - vetro del tipo a scatto;- guarnizione di tenuta in neoprene per i vetri;Compresi i seguenti trattamenti per i materiali metallici:- per la lamiera in acciaio: zincatura a caldo;- per i profilati e le lamiere di alluminio: fosfatazione a caldo, prima mano di verniciatura ad immersione, polimerizzazione a forno a 160 °C, verniciatura finale con smalto semi - lucido data elettrostaticamente a forno a 150°CMinimo contabilizzabile 1,50 m<sup>2</sup> Invetriate fisse interne anche per sopraelevate costituite da : - controtelaio a murare completo di zanche per fissaggio a mu..emi - lucido data elettrostaticamente a forno a 150°C Minimo contabilizzabile 1,50 m<sup>2</sup> Per superfici da 3.00 fino a 5.00 m<sup>2</sup>

Porta per esterni con battente in acciaio in doppia lamiera da 15/10 zincata a caldo verniciata a base di polivinilcloruro, spessore totale 45 mm, pressopiegato su 3 lati, con rinforzo interno ed isolamento in lana minerale (coefficiente di trasmissione termica  $k = 2,1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ , insonorizzazione  $R_w$  ca. 27 dB (A)), telaio in acciaio zincato a caldo da 2,5 mm di spessore con guarnizione di battuta in EPDM su tre lati, posti in opera compresi serratura incassata, corredo di maniglie in materiale sintetico, rostro di sicurezza in acciaio e 2 cerniere  
Porta per esterni con battente in acciaio in doppia lamiera da 15/10 zincata a caldo verniciata a base di polivinilcloruro..serratura incassata, corredo di maniglie in materiale sintetico, rostro di sicurezza in acciaio e 2 cerniere: ad 1 battente

Porta interna ad uno o a più battenti costituiti da : controtelaio a murare completo di zanche per fissaggio a muro realizzato in lamiera d'acciaio; telaio fisso in profili aperti in alluminio preverniciato dello spessore minimo di 15/10 mm comprensivo di montanti e traverso superiore con ricavata la battuta dell'anta; telai mobili in profili chiusi in alluminio preverniciato dello spessore minimo di 12/10 mm compreso: pannelli in alluminio e poliuretano con superficie a vista liscia, guarnizione di tenuta in neoprene sul telaio, cerniere di alluminio, serratura tipo Yale, con minimo 2 chiavi Compreso i seguenti trattamenti per i materiali metallici; per la lamiera in acciaio: zincatura a caldo; profilati e le lamiere di alluminio: fosfatazione a caldo, prima mano di verniciatura

ad immersione, polimerizzazione a forno 180°, verniciatura finale con smalto semi-lucido dato elettrostaticamente a forno a 150° e posa in opera Porta interna ad uno o a più battenti costituiti da : controtelaio a murare completo di zanche per fissaggio a muro realiz...-lucido dato elettrostaticamente a forno a 150° e posa in opera: Con pannelli doppi di alluminio e poliuretano a colore RAL

Per la tipologia e le caratteristiche specifiche degli infissi e serramenti da utilizzare si rimanda al

Progetto Esecutivo, all'Elenco Prezzi Unitari ed all'abaco dei serramenti.

Con riferimento alla trasmittanza termica ed al potere fonoisolante il fornitore dovrà comunque garantire che non sussistano condizioni che comportino una riduzione della prestazione del serramento rispetto alla certificazione fornita. Si ricorda che per ottenere risultati di collaudo in linea con quanto stimato e valutato occorre una scrupolosa posa in opera, a tal fine si consiglia di adottare soluzioni certificate dai produttori di materiali e di seguire pedissequamente il manuale di posa che dovrà essere fornito unitamente ai materiali.

Nello specifico le porte interne che si prevede di utilizzare nel presente lavoro avranno le seguenti caratteristiche:

Porta interna ad uno o a più battenti costituiti da : controtelaio a murare completo di zanche per fissaggio a muro realizzato in lamiera d'acciaio; telaio fisso in profili aperti in alluminio preverniciato dello spessore minimo di 15/10 mm comprensivo di montanti e traverso superiore con ricavata la battuta dell'anta; telai mobili in profili chiusi in alluminio preverniciato dello spessore minimo di 12/10 mm compreso: pannelli in alluminio e poliuretano con superficie a vista liscia, guarnizione di tenuta in neoprene sul telaio, cerniere di alluminio, serratura tipo Yale, con minimo 2 chiavi Compreso i seguenti trattamenti per i materiali metallici; per la lamiera in acciaio: zincatura a caldo; profilati e le lamiere di alluminio: fosfatazione a caldo, prima mano di verniciatura ad immersione, polimerizzazione a forno 180°, verniciatura finale con smalto semi-lucido dato elettrostaticamente a forno a 150° e posa in opera Porta interna ad uno o a più battenti costituiti da : controtelaio a murare completo di zanche per fissaggio a muro realiz...-lucido dato elettrostaticamente a forno a 150° e posa in opera: Con pannelli doppi di alluminio e poliuretano a colore RAL

#### Prescrizioni dimensionali idonei ai portatori di handicap

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

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

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

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

#### Infissi esterni

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

Per consentire alla persona seduta la visuale anche all'esterno, devono essere preferite soluzioni per le quali la parte opaca del parapetto, se presente, non superi i 60 cm di altezza dal calpestio, con l'avvertenza, però, per ragioni di sicurezza, che l'intero parapetto sia complessivamente alto almeno 100 cm e inattraversabile da una sfera di 10 cm di diametro.

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



Le ante mobili degli infissi esterni devono poter essere usate esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

#### Accessori

Il collegamento dei traversi ai montanti sarà realizzato mediante viti e cavallotti e dovrà essere scelto in funzione del peso dei tamponamenti, delle necessità statiche e del tipo di montaggio in conformità a quanto previsto dal fornitore del sistema.

All'estremità dei traversi saranno previste mascherine in materiale sintetico la cui funzione sarà di assorbire le variazioni dimensionali e contemporaneamente di garantire un collegamento piacevole dal punto di vista estetico.

I cavallotti saranno realizzati in alluminio e dovranno permettere il montaggio dei traversi anche a montanti già posati; le viti e i bulloni di fissaggio saranno in acciaio inossidabile.

Gli accessori del sistema dovranno essere realizzati, in funzione delle necessità, con materiali perfettamente compatibili con le leghe di alluminio utilizzate per l'estrusione dei profili quali: acciaio inossidabile, alluminio (pressofuso o estruso), materiali sintetici, zama (particolari pressofusi) Guarnizioni e sigillanti

Le guarnizioni cingivetro interne in EPDM, dovranno avere altezze diverse per compensare il diverso posizionamento delle sedi dato dalla sovrapposizione del traverso sul montante.

Il sistema dovrà prevedere anche la variante con guarnizioni cingivetro interne che siano otticamente uguali.

Le giunzioni delle guarnizioni cingivetro interne dovranno essere sigillate con l'apposito sigillante collante tipo Schuco (articolo n°298257) o similare.

A garanzia dell'originalità tutte le guarnizioni dovranno essere marchiate in modo continuo riportando l'indicazione del numero dall'articolo ed il marchio del produttore.

#### Vetraggio

Il vetrocamera sarà composto da due lastre di vetro unite da uno speciale canalino distanziale largo 18

Il canalino sarà costituito da un profilo estruso unito negli angoli da apposite squadrette per garantire la continuità perimetralmente, tale profilo sarà testato per garantire l'incollaggio strutturale dei vetri con uno spessore del sigillante di 6mm.

Il fissaggio delle lastre è garantito da una serie di accessori metallici fissati direttamente alla struttura portante della facciata. Tali accessori si inseriranno all'interno del profilo di canalino, garantendo così il trattenimento meccanico delle lastre di vetro.

Il numero degli accessori di fissaggio è in funzione delle grandezze dimensionali delle lastre di vetro. Gli accessori di fissaggio inferiori dovranno funzionare anche come supporti ed appoggi al peso dei tamponamenti vetrati.

La tenuta sarà garantita da una sigillatura tra i vetri di 20mm impiegando un sigillante resistente ai raggi U.V. o da apposita guarnizione siliconica dotata di giunzioni stampate a "L" a "T" e a croce.

La chiusura della fuga tra le lastre di vetro per il supporto della sigillatura verrà realizzata mediante l'utilizzo di una guarnizione speciale in PE.

La specifica dei tamponamenti è da recepire come suggerimento tecnico indicativo; l'Appaltatore dovrà verificare, ed eventualmente modificare, l'idoneità delle stratigrafie indicate in relazione alle verifiche statiche, alle prestazioni termoacustiche da raggiungere ed alla reperibilità dei coating.



L'Appaltatore, una volta note le condizioni e le caratteristiche delle opere poste in prossimità della facciata o dei serramenti, dovrà eseguire le verifiche di stress termico sui vetri ed adottare gli eventuali necessari trattamenti di molatura o tempera delle lastre, al fine di limitare al massimo i rischi rottura per shock termico.

#### Tamponamenti opachi

Fornitura e posa in opera di tamponamenti vetrati opachi costituiti da: vetro esterno da 6/8mm float chiaro, smaltato al 100% in colore Rai a scelta della DL e temperato; intercapedine a compensazione di pressione; isolante minerale ad alta densità con velo vetro nero frontale; pannello fonoassorbente; lamiera interna in acciaio zincato a caldo pressopiegata; sigillatura perimetrale barriera vapore, riempimento con materiale fonoassorbente fino al bordo del solaio, l'esecuzione della lavorazione in sicurezza secondo la normativa vigente in materia.

Compresi oneri ed accorgimenti atti a garantire l'incolumità degli operai, del pubblico e del personale, nonché tutti i provvedimenti necessari a ridurre l'inquinamento ambientale ed acustico.

Compreso qualsiasi onere, materiale, attrezzatura

#### Serramenti in acciaio

Materiali e norme di riferimento per l'accettazione

##### 1) Alluminio

- Telai

UNI EN 573-3 - Alluminio e leghe di alluminio - Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati; EN 12020 - Alluminio e leghe di alluminio - Profili estrusi di precisione in lega EN AW-6060 e EN AW- 6063 - Parte 2: Tolleranze di dimensioni e forma;

UNI 10680 - Alluminio e leghe di alluminio - Profili in leghe di alluminio ad interruzione di ponte termico. Requisiti e metodi di prova.

- Laminati, di trafilati o di sagomati non estrusi in alluminio

UNI EN 573-3 – Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati.

Sistema di designazione sulla base dei simboli chimici;

UNI EN 485-2 – Alluminio e leghe di alluminio. Lamiere, nastri e piastre. Caratteristiche meccaniche;

UNI EN 754-2 – Alluminio e leghe di alluminio. Barre e tubi trafilati. Tubi estrusi con filiera a ponte, tolleranze;

- Getti in alluminio

UNI EN 1706 - Alluminio e leghe di alluminio. Getti - Composizione chimica e caratteristiche meccaniche

##### 2) Profili in acciaio -Telai

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

- Laminati a caldo

UNI 10163-1 - Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Prescrizioni generali;

UNI 10163-2 - Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di

acciaio laminati e a caldo. Lamiere e larghi piatti;

UNI 10163-2 - Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati e a caldo. Profilati;

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

UNI EN 10025 - Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura.

- Lamiere a freddo

UNI 7958 - Prodotti finiti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo. Lamiere sottili e nastri larghi da costruzione;

UNI EN 10142- Lamiere e nastri di acciaio a basso tenore di carbonio, zincati a caldo in continuo, per formatura a freddo. Condizioni tecniche di fornitura.

- Lamiere zincate

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

UNI EN 10143 - Lamiere e nastri di acciaio per impieghi strutturali, zincati per immersione a caldo in continuo. Condizioni tecniche di fornitura.

3) Acciaio inossidabile

- Telai

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

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

#### Finitura superficiale e verniciatura

La finitura superficiale dovrà essere priva di difetti visibili ad occhio nudo come graffi, colature, rigonfiamenti, ecc. In generale dovrà essere approvata dal Direttore dei Lavori.

Per gli infissi in alluminio la verniciatura dovrà rispettare le prescrizioni della UNI 9983.

Per gli infissi in acciaio la verniciatura dovrà rispettare le prescrizioni delle seguenti norme:

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

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

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

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

Per gli infissi in acciaio inossidabili si farà riferimento alla UNI 10088-2.

### Guarnizioni

Le guarnizioni devono rispettare le seguenti norme:

UNI 9122-1- Guarnizioni per serramenti. Classificazione e collaudo;

UNI 9122-2- Edilizia. Guarnizioni per serramenti. Limiti di accettazione per guarnizioni compatte monoestruse;

UNI 9729-1 - Guarnizioni a spazzolino per serramenti. Classificazione e terminologia;

UNI 9729-2 - Guarnizioni a spazzolino per serramenti. Criteri di accettazione per tipi senza pinna centrale;

UNI 9729-3- Guarnizioni a spazzolino per serramenti. Criteri di accettazione per tipi con pinna centrale;

UNI 9729-4- Guarnizioni a spazzolino per serramenti. Metodi di prova.

### Sigillanti

I sigillanti devono rispettare le seguenti norme:

UNI 9610 - Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Requisiti e prove;

UNI 9611 - Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Confezionamento;

UNI EN 26927 - Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Vocabolario;

UNI EN 27390 - Edilizia. Sigillanti per giunti. Determinazione della resistenza allo scorrimento;

UNI EN 28339 - Edilizia. Sigillanti per giunti. Determinazione delle proprietà tensili;

UNI EN 28340 - Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Determinazione delle proprietà tensili in presenza di trazione prolungata nel tempo;

UNI EN 28394 - Edilizia. Prodotti per giunti. Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti monocomponenti;

UNI EN 29048 - Edilizia. Prodotti per giunti. Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti per mezzo di un apparecchio normalizzato.

### Porte resistenti al fuoco

Commercializzazione CEE. Le porte ed altri elementi di chiusura legalmente fabbricati o commercializzati negli altri Stati membri dell'Unione europea od originari degli Stati firmatari dell'accordo SEE, sulla base di norme armonizzate o di norme o regole tecniche straniere riconosciute equivalenti, possono essere commercializzati in Italia per essere impiegati nel campo di applicazione del D.M. 14 dicembre 1993.

La commercializzazione delle porte antincendio deve rispettare le prescrizioni del D.M. 3 novembre 2004.

Gli elementi di chiusura resistenti al fuoco debbono essere contrassegnati, con punzonatura in rilievo diretta o su targhetta inamovibile e leggibile anche dopo l'incendio dai seguenti dati:

- nome produttore
- anno di fabbricazione
- nominativo ente certificazione
- numero del certificato di prova
- classe/i di resistenza al fuoco

- numero distintivo progressivo con riferimenti annuale.

Per le superfici esposte al fuoco da precise norme il contrassegno deve essere applicato sulla superficie suscettibile di essere esposta al fuoco.

Porte installate lungo le vie di uscita. Tutte le porte resistenti al fuoco devono essere munite di dispositivo di autochiusura. Le porte in corrispondenza di locali adibiti a depositi possono essere non dotate di dispositivo di autochiusura, purché siano tenute chiuse a chiave.

L'utilizzo di porte resistenti al fuoco installate lungo le vie di uscita e dotate di dispositivo di autochiusura, può in alcune situazioni determinare difficoltà sia per i lavoratori che per altre persone che normalmente devono circolare lungo questi percorsi. In tali circostanze le suddette porte possono essere tenute in posizione aperta, tramite appositi dispositivi elettromagnetici che ne consentano il rilascio a seguito:

- dell'attivazione di rivelatori di fumo posti in vicinanza delle porte;
- dell'attivazione di un sistema di allarme incendio;
- di mancanza di alimentazione elettrica del sistema di allarme incendio;
- di un comando manuale.

In particolare, fatti salvi gli adempimenti previsti da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi, l'installazione dei dispositivi di apertura manuale deve essere prevista nei seguenti casi:

a) sulle porte delle vie di esodo, qualora sia prevista l'installazione di dispositivi, devono essere installati dispositivi almeno conformi alla norma UNI EN 179 o ad altra a questa equivalente, qualora si verifichi una delle seguenti condizioni:

- l'attività è aperta al pubblico e la porta è utilizzabile da meno di 10 persone;
- l'attività non è aperta al pubblico e la porta è utilizzabile da un numero di persone superiore a 9 ed inferiore a 26;

b) sulle porte delle vie di esodo, qualora sia prevista l'installazione di dispositivi, devono essere installati dispositivi conformi alla norma UNI EN 1125 o ad altra a questa equivalente, qualora si verifichi almeno una delle seguenti condizioni:

- l'attività è aperta al pubblico e la porta è utilizzabile da più di 9 persone;
- l'attività non è aperta al pubblico e la porta è utilizzabile da più di 25 persone;
- i locali con lavorazioni e materiali che comportino pericoli di esplosione e specifici rischi d'incendio con più di 5 lavoratori addetti.

Sistemi di apertura delle porte. Il datore di lavoro o persona addetta, deve assicurarsi, all'inizio della giornata lavorativa, che le porte in corrispondenza delle uscite di piano e quelle da utilizzare lungo le vie di esodo non siano chiuse a chiave o, nel caso siano previsti accorgimenti antintrusione, possano essere aperte facilmente ed immediatamente dall'interno senza l'uso di chiavi.

Tutte le porte delle uscite che devono essere tenute chiuse durante l'orario di lavoro, e per le quali è obbligatoria l'apertura nel verso dell'esodo, devono aprirsi a semplice spinta dall'interno.

Nel caso siano adottati accorgimenti antintrusione, si possono prevedere idonei e sicuri sistemi di apertura delle porte alternativi a quelli previsti nel presente punto. In tale circostanza tutti i lavoratori devono essere a

conoscenza del particolare sistema di apertura ed essere capaci di utilizzarlo in caso di emergenza.

I dispositivi di apertura manuale, di seguito denominati «dispositivi», delle porte installate lungo le vie di esodo nelle attività soggette al controllo dei Vigili del fuoco ai fini del rilascio del certificato di prevenzione incendi, quando ne sia prevista l'installazione, devono essere conformi alle norme UNI EN Porte scorrevoli e porte girevoli. Una porta scorrevole non deve essere utilizzata quale porta di una uscita di piano. Tale tipo di porta può però essere utilizzata, se è del tipo ad azionamento automatico e può essere aperta nel verso dell'esodo a spinta con dispositivo opportunamente segnalato e restare in posizione di apertura in mancanza di alimentazione elettrica.

Una porta girevole su asse verticale non può essere utilizzata in corrispondenza di una uscita di piano. Qualora sia previsto un tale tipo di porta, occorre che nelle immediate vicinanze della stessa sia installata una porta apribile a spinta opportunamente segnalata.

Installazione in fabbricati destinati anche ad altro uso o in locali inseriti nella volumetria del fabbricato servito. Le porte dei locali e dei disimpegni devono:

- essere apribili verso l'esterno e munite di congegno di autochiusura, di altezza minima di 2 m e larghezza minima 0,7 m. Per impianti con portata termica complessiva inferiore a 116 kW il senso di apertura delle porte non è vincolato.
- possedere caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a REI 60 o REI 30, per impianti di portata termica rispettivamente superiore o non a 116 kW. Alle porte di accesso diretto da spazio scoperto, strada pubblica o privata, scoperta, o da intercapedine antincendio non è richiesto tale requisito, purché siano in materiale di classe 0 di reazione al fuoco.

Le strutture portanti Locali di installazione di impianti cucina e lavaggio stoviglie (D.M. 12 aprile 1996) devono possedere resistenza al fuoco non inferiore a R 120, quelle di separazione da altri ambienti non inferiore a REI 120. Per impianti di portata termica complessiva fino a 116 kW sono consentite caratteristiche R/REI 60.

L'accesso può avvenire direttamente:

- dall'esterno, tramite porta larga almeno 0,9 m in materiale di classe 0 di reazione al fuoco;
- e/o dal locale consumazione pasti, tramite porte larghe almeno 0,9 m di caratteristiche almeno REI 60 per portate termiche superiori a 116 kW e REI 30 negli altri casi, dotate di dispositivo di autochiusura anche del tipo normalmente aperto purché asservito ad un sistema di rivelazione incendi.

E' consentita la comunicazione con altri locali, pertinenti l'attività servita dall'impianto, tramite disimpegno anche non aerato, con eccezione dei locali destinati a pubblico spettacolo, con i quali la comunicazione può avvenire esclusivamente tramite disimpegno, indipendentemente dalla portata termica.

Norme di riferimento

Per i requisiti d'accettazione delle porte e degli altri elementi di chiusura si farà riferimento anche alle seguenti norme:

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

D.M. 9 aprile 1994 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio delle attività ricettive turistico-alberghiere;

D.M. 12 aprile 1996 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la

costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi;

D.M. 19 agosto 1996 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo;

D.M. 10 marzo 1998 - Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;

D.M. 18 settembre 2002 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private;

D.M. 3 novembre 2004 - Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio; D.M. 15 marzo 2005 - Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo.

#### **4.5 ART. 30 - COMPONENTI DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO**

Vedi "Capitolato prestazionale strutturale"

#### **4.6 ART. 31 - PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE**

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

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

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

Valori indicativi di tenacità

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

Valori indicativi di resistenza a taglio

Roccia	Carico di rottura (Mpa)
Arenarie	3-9
Calcare	5-11
Marmi	12
Granito	15
Porfido	16
Serpentini	18-34
Gneiss	22-31

### Marmo

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs dell'ordine da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino). A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcarei metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le breccie calcaree lucidabili;
- gli alabastri calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti

### Granito

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs dell'ordine da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, feldspatoidi). A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanero-cristalline, costituite da quarzo, felspati sodico-potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

### Travertino

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

### Pietra

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile. A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariata, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;

- rocce dure e/o compatte.

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

Requisiti di accettazione

I prodotti di cui sopra dovranno rispondere alle seguenti specifiche:

a) appartenere alla denominazione commerciale e petrografica indicate nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesto, nonché essere conformi a eventuali campioni di riferimento ed esenti da crepe, discontinuità, ecc. che ne riducono la resistenza o la

funzione;

b) avere la lavorazione superficiale e/o le finiture di cui al progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento, nonché le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;

c) per le seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (e i valori minimi e/o la dispersione percentuale):

- massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724, parte 2<sup>a</sup>;

-coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724, parte 2§;

- resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724, parte 3<sup>5</sup>;

- resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724, parte 5<sup>3</sup>;

- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234;

d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.), si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato e alle prescrizioni contenute nel progetto.

#### **4.7 ART.32 - PRODOTTI DI VETRO**

Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro. Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

##### Vetri piani grezzi

I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori, cosiddetti bianchi, eventualmente armati.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto esecutivo. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se



richiesti.

#### Vetri piani lucidi

I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto esecutivo. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I

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

#### Vetri piani trasparenti

I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto esecutivo. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572 che considera anche la modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

#### Vetri piani temprati

I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto esecutivo. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7142 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

#### Vetrocamere

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

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto esecutivo. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 10593 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

#### Vetri piani stratificati

I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti. Essi si dividono in base alla loro resistenza, alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;

- stratificati antiproiettile.

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

- i vetri piani stratificati anti vandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme

UNI 9186;

- i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI 9187.

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

#### **4.8 ART. 33 - PRODOTTI SIGILLATI, ADESIVI**

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

##### Sigillanti

Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.

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

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

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde alle prescrizioni progettuali od alle norme UNI 9610 e 9611 e/o è in possesso di attestati di conformità. In loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

##### Adesivi

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).

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

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

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

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

#### **4.9 ART.34 - PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO**

Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa.

Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico ( $\alpha$ ), definito dall'espressione:

$\alpha =$

$\frac{W_a}{W_i}$

Dove:

$W_i$  è l'energia sonora incidente;

$W_a$  è l'energia sonora assorbita.

Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore.

I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

a) Materiali fibrosi:

- minerali (fibra di vetro, fibra di roccia);
- vegetali (fibra di legno o cellulosa, trucioli).

b) Materiali cellulari:

- minerali (calcestruzzi leggeri, laterizi alveolari, prodotti a base di tufo);
- sintetici (poliuretano a celle aperte, polipropilene a celle aperte).

Materiali fonoassorbenti in lastre o blocchi

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

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 accettate dalla Direzione Tecnica;

- coefficiente di assorbimento acustico: misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI ISO 354 (UNI EN 20354), 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:

- resistività al flusso d'aria;
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- 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).

Nello specifico i materiali che sarà utilizzato per l'isolamento acustico previsto ;

Sono di pannelli isolanti termo acustici fonoassorbenti tipo CELENIT N in lana di legna sottile di abete rosso mineralizzata e legata con cemento Portland grigio, larghezza lana di legno 2 mm, conformi alla norma UNI EN 13168 e UNI EN 13964, Euro classe di reazione al fuoco B-s1, do.

I pannelli devono essere certificati da ANAB-ICE e nature plus per la ecocompatibilità dei materiali e del processo produttivo PEFC o FSC per la sostenibilità della materia prima legno, ICEA per il contenuto di materiale riciclato e compatibile ai criteri LEED.

Certificati per la resistenza ai colpi di palla secondo UNI EN 13964-Annex 4 e DIN 18032 parte 3 e testati per la resistenza al carico proveniente dallo sfondamento.

Pannelli di spessore 40mm, dimensioni 60 x 2000 mm, con bordi dritti codice D, colore bianco o grigio naturale non verniciati. I pannelli saranno avvitati su struttura di listelli legno, spessore 20 mm, dimensioni 20x20x20 mm per le guide e per i montanti, interasse non superiore a 400 mm. Il rivestimento fonoassorbente dovrà presentare un indice di assorbimento acustico  $\alpha_w$  almeno pari a 0,45(1-1) Classe D.

Ambienti delle aule didattiche del primo piano l'isolamento acustico di pavimenti eseguito con rotoli di polietilene espanso a cellule chiuse reticolato fisicamente, posati a secco con giunti nastrati. Attenuazione del livello di rumore da calpestio del solo strato isolante  $\Delta L = 25,5-28$  dB ( UNI EN ISO 717/2), reazione al fuoco classe 1, per un spessore 10 mm

Nella realizzazione di pareti leggere l'accoppiamento di pannelli Celenit con il cartongesso si è dimostrato molto efficace anche dal punto di vista acustico, termico e di resistenza a fuoco, nella palestra lo stesso dovrà presentare

coefficienti di assorbimento acustico, in base alle relative frequenze, uguali o superiori ai seguenti:

Coefficienti di assorbimento acustico (a)					
CELENIT AB o similare					
125	250	500	1000	2000	4000
0,08	0,11	0,18	0,50	0,80	0,72

Materiali fonoassorbenti 0,08 0,11 0,18 0,50 0,80 0,72 che assumono la forma definitiva in opera

Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera,

ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

#### Idoneità all'impiego

Entrambe le categorie ed i materiali fonoassorbenti impegnati devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, in relazione alla loro destinazione d'uso dei ambienti impegnati (pareti, controsoffittature, pavimenti, ecc.).

Se non vengono prescritti i valori valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

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). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

#### **4.10 ART. 34 - PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE**

I prodotti per impermeabilizzazioni e per coperture piane sono sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

##### **Membrane**

Le membrane si classificano in base:

al materiale componente (per esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);

al materiale di armatura inserito nella membrana (per esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);

al materiale di finitura della faccia superiore (per esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);

al materiale di finitura della faccia inferiore (per esempio: poliestere non tessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

Prodotti forniti in contenitori

I prodotti forniti in contenitori possono essere:

- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- asfalti colati;
- malte asfaltiche;
- prodotti termoplastici;
- soluzioni in solvente di bitume;
- emulsioni acquose di bitume;
- prodotti a base di polimeri organici.

Il Direttore dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura; in ogni caso l'appaltatore dovrà consegnare l'attestato di conformità della fornitura.

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (per esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e alla norma UNI 8178.

Membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore

Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore sono le seguenti (norme UNI 9380-1 e UNI 9380-2): tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore); difetti, ortometria e massa areica; resistenza a trazione; flessibilità a freddo; comportamento all'acqua; permeabilità al vapore d'acqua; invecchiamento termico in acqua; giunzioni resistenti a trazione e impermeabili all'aria.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Caratteristiche di accettazione

Le caratteristiche delle membrane di impermeabilizzazione devono rispondere alle seguenti norme:

UNI 9380-1 - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPP per strato di barriera e/o schermo al vapore;

UNI 9380-2 - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BOF per strato di barriera e/o schermo al vapore;

UNI 8629-1 - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Caratteristiche prestazionali e loro significatività;

UNI 8629-2 - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPP per

elemento di tenuta;

UNI 8629-3 - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPE per elemento di tenuta;

UNI 8629-4 - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione per tipi EPDM e IIR per elementi di tenuta;

UNI 8629-5 - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPP (con autoprotezione metallica) per elemento di tenuta;

UNI 8629-6 - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi a base di PVC plastificato per elementi di tenuta;

UNI 8629-7 - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BOF (con autoprotezione metallica) per elemento di tenuta;

UNI 8629-8 - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BOF per elemento di tenuta.

Membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore.

Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante sono le seguenti (norma UNI 9168):

tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore); difetti, ortometria e massa areica; comportamento all'acqua; invecchiamento termico in acqua.

I prodotti non normati, devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

Membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria

Le caratteristiche di accettazione delle membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono rispondere alle seguenti norme:

UNI 9168-1 - Membrane complementari per impermeabilizzazione. Limiti di accettazione dei tipi con armatura cartafeltro o vetro velo;

UNI 9168-2 - Membrane complementari per impermeabilizzazione. Limiti di accettazione dei tipi BOF.

I prodotti non normati devono essere conformi ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per formare gli strati di tenuta all'aria. In particolare dovranno essere controllati i seguenti parametri:

tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore); difetti, ortometria e massa areica; resistenza a trazione ed alla lacerazione; comportamento all'acqua;

giunzioni resistenti alla trazione e alla permeabilità all'aria.

Membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua

Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate formare strati di tenuta

all'acqua sono le seguenti (norma UNI 8629, varie parti): tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore); difetti, ortometria e massa areica; resistenza a trazione e alla lacerazione; punzonamento statico e dinamico; flessibilità a freddo;

stabilità dimensionale in seguito ad azione termica; stabilità di forma a caldo;

impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua; permeabilità al vapore d'acqua; resistenza all'azione perforante delle radici; invecchiamento termico in aria ed acqua; resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche); resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche); giunzioni resistenti a trazione e impermeabili all'aria.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Membrane destinate a formare strati di protezione

Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate formare strati di protezione sono le seguenti (norma UNI 8629, varie parti):

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore); difetti, ortometria e massa areica; resistenza a trazione e alle lacerazioni; punzonamento statico e dinamico; flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionali a seguito di azione termica;
- stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
- comportamento all'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria;
- giunzioni resistenti a trazione;
- l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Membrane a base di elastomeri e di plastomeri I tipi di membrane base di elastomeri e di plastomeri sono:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura (per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata);
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura (per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura; membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);



- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate (membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione altra funzione particolare, comunque non di tenuta. In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore).

Le classi di utilizzo delle membrane base di elastomeri e di plastomeri sono le seguenti:

- classe A: membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.);
- classe B: membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.);
- classe C: membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc);
- classe D: membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce;
- classe E: membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.);
- classe F: membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi.

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri devono rispettare le caratteristiche previste dalle varie parti della norma UNI 8898 (varie parti).

#### Prodotti forniti sotto forma di liquidi o paste

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) a secondo del materiale costituente, devono rispondere alle caratteristiche ed ai valori limiti di riferimento normalmente applicati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per i diversi tipi, alle prescrizioni delle seguenti norme:

UNI 4157 - Edilizia. Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni. Campionamento e limiti di accettazione;

UNI 4163-Impermeabilizzazione delle coperture. Bitumi da spalmatura. Determinazione dell'indice di penetrazione dei bitumi.

#### Caratteristiche dei bitumi da spalmatura

Indicazione per la designazione	Penetrazione a 25 °C dmm/min	Punto di rammollimento (palla anello °C/min)
---------------------------------	---------------------------------	---

0	40	55
15	35	65
25	20	80

Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alle seguenti norme:

UNI 5660 - Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Caratteristiche e prelievo dei campioni;

UNI 5661 - Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione del punto di rammollimento con il metodo palla-anello;

UNI 5662 - Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione dello scorrimento su piano inclinato;

UNI 5663 - Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione della fragilità (punto di rottura);

UNI 5664 - Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione dell'impermeabilità all'acqua;

UNI 5665 - Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Trattamento di termo- ossidazione.

Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alle seguenti norme:

UNI 5654 - Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Caratteristiche e prelievo dei campioni;

UNI 5655 - Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione del punto di rammollimento con il metodo palla-anello;

UNI 5656 - Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione dello scorrimento su piano inclinato;

UNI 5657 - Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione della fragilità a freddo;

UNI 5658 - Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione dell'impermeabilità all'acqua;

UNI 5659 - Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Trattamento di termo-ossidazione.

Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla seguente norma:

UNI 4377 - Impermeabilizzazione delle coperture. Mastice di rocce asfaltiche per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati.

Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alle seguenti norme:

UNI 4378 - Impermeabilizzazione delle coperture. Mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati;

UNI 4379 - Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione dell'impronta nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici;

UNI 4380 - Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione delle sostanze solubili in solfuro di carbonio presenti nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici;

UNI 4381 - Impermeabilizzazione delle coperture. Estrazione del bitume dai mastici di rocce asfaltiche e dai mastici di asfalto sintetici;

UNI 4382 - Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione degli asfalteni presenti nei bitumi contenuti nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici;

UNI 4383 - Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione dei carbonati presenti nel materiale minerale;

UNI 4384 - Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione delle sostanze insolubili in acido cloridrico presenti nel materiale minerale contenuto nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici;

UNI 4385 - Impermeabilizzazione delle coperture. Controllo granulometrico del materiale minerale contenuto nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici.

I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossipoliuretanici, epossicatrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutate in base alle caratteristiche ed ai limiti di riferimento normalmente applicati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Le caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione) si intendono valide quelle dichiarate dal fornitore ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Le caratteristiche di comportamento da verificare in sito o su campioni significativi di quanto realizzati in sito si intendono valide quelle dichiarate dal fornitore ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Rinforzo di guaine liquide a base di resine acriliche ed epoxibituminose

Le guaine liquide a base di resine acriliche ed epoxibituminose e le malte impermeabilizzanti dovranno essere rinforzate con l'applicazione di reti in fibra di vetro.

Per superfici irregolari o inclinate l'uso di reti realizzate con speciali filati voluminizzati assicura un maggiore assorbimento di resina evitando fenomeni di gocciolatura e garantendo l'omogeneità della distribuzione del prodotto. Sul prodotto impermeabilizzante appena applicato, dovrà essere posata la rete ben tesa, annegandola mediante spatola, rullo o pennello, avendo cura di sovrapporre i teli per

almeno 10 cm evitando la formazione di bolle e piegature.

Altre norme di riferimento

UNI 8178 - Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali.

UNI 9380-1 - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPP per strato di barriera e/o schermo al vapore;

UNI 9380-2 - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BOF per strato di barriera e/o schermo al vapore.

#### **4.11 ART. 35 - PRODOTTI PER L'ISOLAMENTO ACUSTICO**

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa.

Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R) definito dalla seguente formula:

$W_i$

$R = 10 \log \frac{W_t}{W_i}$

$W_t$

Dove:  $W_i$  è l'energia sonora incidente;

$W_t$  è l'energia sonora trasmessa.

Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia devono possedere proprietà fonoisolanti.

Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.

Quando sono realizzati sistemi edilizi compositi (pareti, coperture, ecc.) formate da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento, dalla eventuale presenza di intercapedine d'aria.

#### Materiali fonoisolanti in lastre o blocchi

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 accettate dalla Direzione Tecnica;
- potere fonoisolante: misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI 8270/3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto esecutivo 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;
- 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).

#### Materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera

Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

#### Idoneità all'impiego

Entrambe le categorie di materiali fonoisolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, come indicato al paragrafo relativo ai prodotti per assorbimento acustico, in relazione alla loro destinazione d'uso. Prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari

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

- gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norme: UNI 8942-1, UNI 8942-2, UNI 8942-3;
- gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto esecutivo ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori;
- gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettati in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio a flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto esecutivo ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

#### Prodotti ed i componenti per facciate continue.

I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto esecutivo ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:

gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto esecutivo in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;

gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;

le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte; i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;

le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.

#### Prodotti e componenti per partizioni interne prefabbricate

I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto esecutivo ed, in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.

#### Prodotti a base di cartongesso

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto esecutivo ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti:

avere spessore con tolleranze  $\pm 0,5$  mm; lunghezza e larghezza con tolleranza  $\pm 2$  mm,

resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio); a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto esecutivo ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

#### Norme di riferimento

##### a) Classificazione

UNI 8369-2 - Pareti perimetrali verticali. Classificazione e terminologia;

UNI 8979 - Pareti perimetrali verticali. Analisi degli strati funzionali;

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

##### b) Pareti interne semplici

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

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

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

##### c) Pareti interne mobili

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

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

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

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

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

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

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

##### d) Materie plastiche cellulari rigide

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

e) Strutture di legno

UNI EN 594 - Strutture di legno. Metodi di prova. Resistenza rigidezza di piastra di pannelli per pareti con telaio di legno;

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

#### **4.12 ART.36- PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI**

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti, facciate) ed orizzontali (estradossi, solai, controsoffitti) dell'edificio.

I prodotti si distinguono:

a) secondo il loro stato fisico in:

rigidi (rivestimenti in pietra, ceramica, vetro, alluminio, gesso, ecc.);

flessibili (carte da parati, tessuti da parati, ecc.);

luidi o pastosi (intonaci, vernicianti, rivestimenti plastici, ecc.);

b) secondo la loro collocazione in:

per esterno; per interno;

c) secondo la loro collocazione nel sistema di rivestimento in:

di fondo; intermedi; di finitura.

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate e generalmente indicate.

##### **PRODOTTI RIGIDI**

Piastrelle di ceramica: con riferimento al D.M. 26 giugno 1997, recante Istituzione dei marchi «ceramica artistica e tradizionale» e «ceramica di qualità», la ceramica artistica e tradizionale deve recare il marchio previsto. Per qualunque altra indicazione o contestazione si rimanda alle prescrizioni delle norme UNI vigenti.

Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto esecutivo. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti, aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte nelle norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure, in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori. Essi, inoltre, saranno predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc. Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc., le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento. La forma e la costituzione deN'elemento saranno tali da ridurre al

minimo i fenomeni di vibrazione e di produzione di rumore, tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.

Lastre di cartongesso: il cartongesso è un materiale costituito da uno strato di gesso racchiuso fra due fogli di cartone speciale resistente ed aderente. In cartongesso si possono eseguire controsoffitti piani o sagomati, pareti divisorie che permettono l'alloggiamento di impianti tecnici e l'inserimento di materiali termo-acustici. Queste opere possono essere in classe 1 o classe 0 di reazione al fuoco e anche REI 60' /

90' / 120' di resistenza al fuoco.

Il prodotto in lastre deve essere fissato con viti autofilettanti ad una struttura metallica in lamiera di acciaio zincato mentre nel caso di contropareti, deve essere fissato direttamente sulla parete esistente con colla e tasselli, le giunzioni devono essere sigillate e rasate con appositi materiali. Per i requisiti d'accettazione si rinvia all'articolo sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Lastre di pannelli isolanti termo acustici: pannelli isolanti termo acustici fonoassorbenti tipo CELENIT N in lana di legna sottile di abete rosso mineralizzata e legata con cemento Portland grigio, larchezza lana di legno 2 mm, conformi alla norma UNI EN 13168 e UNI EN 13964, Euroclasse di reazione al fuoco B-s1, do.

valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotto. Per gli elementi si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio.

#### Prodotti flessibili

Le carte da parati, così come definite nelle norme UNI EN 233 e UNI EN 235, devono rispettare le tolleranze dimensionali dell'1,5 % su larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e, quando richiesto, avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.

Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, gli allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, l'inversione dei singoli teli, ecc.

I rivestimenti tessili per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate per le carte da parati, con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità per la posa a tensione.

Per entrambe le categorie (carta e tessili) la rispondenza alle norme UNI EN ISO 233, 234, 259 e 266 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

#### Prodotti fluidi od in pasta

Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento- gesso), da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) e, eventualmente, da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo e le seguenti caratteristiche:

capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici; reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguate; impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua; effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati; adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I prodotti vernicianti sono applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non



pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie; impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nella porosità del supporto; pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio; vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio; rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi UV;
- ridurre il passaggio della CO<sub>2</sub>;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto); avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- avere resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti); resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto esecutivo o, in mancanza, quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

#### **4.13 ART. 37 - PRODOTTI PER TUBAZIONI DI IMPIANTI DI ADDUZIONE ACQUA, GAS E FOGNATURE**

Vedi "Capitolato prestazionale impianti".

#### **4.14 ART. 38 - PRODOTTI SANITARI**

Vedi "Capitolato prestazionale impianti".

#### **4.15 ART. 39 - ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO E COSTRUZIONI IN LAMINATO O PROFILATI**

Vedi "Capitolato prestazionale Strutture".

#### **4.16 ART. 40- LATERIZI**

Si intendono per laterizi materiali artificiali da costruzione, formati di argilla, contenente quantità variabili di sabbia, di ossido di ferro, di carbonato di calcio, purgata, macerata, impastata, pressata e ridotta in pezzi di forma

e di dimensioni prestabilite, pezzi che, dopo asciugamento, vengono esposti a giusta cottura in apposite fornaci. Essi dovranno rispondere alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2233 (Norme per l'accettazione dei materiali laterizi) ed alle norme UNI vigenti.

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

#### Requisiti di accettazione

Per accertare se i materiali laterizi abbiano i requisiti prescritti, oltre aN'esame accurato della superficie e della massa interna ed alle prove di percussione per riconoscere la sonorità del materiale, debbono essere sottoposti a prove fisiche e chimiche, secondo le modalità prescritte dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2233.

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

#### Elementi in laterizio per solai

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

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

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

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

Dovranno inoltre essere rispettate le norme tecniche di cui al punto 5.1.9, del D.M. 14 settembre 2005. Tavelle e tavelloni

Per tavelle si intendono elementi laterizi con due dimensioni prevalenti e con altezza minore o uguale a 4 cm.

Per tavelloni si intendono elementi laterizi aventi due dimensioni prevalenti ed altezza superiore ai 4 cm (generalmente 6-<sup>8</sup> cm).

Per l'accettazione dimensionale delle tavelle e dei tavelloni si farà riferimento alle tolleranze previste dal punto 4 della norma:

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

### **4.17 ART.41 - PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE**

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo relativo all'esecuzione delle pavimentazioni.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un

attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni secondo le norme vigenti:

a) Norme generali

R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 - Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione;

UNI 7998 - Edilizia. Pavimentazioni. Terminologia;

UNI 7999 - Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti;

UNI 8437 - Edilizia. Pavimentazioni. Classificazione in base all'isolamento dal rumore di calpestio.

b) Rivestimenti resilienti per pavimentazioni UNI 5574 - Pavimenti vinilici. Metodi di prova;

UNI EN 661 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della propagazione dell'acqua;

UNI EN 662 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'incurvamento per esposizione all'umidità;

UNI EN 663 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della profondità convenzionale del rilievo;

UNI EN 664 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della perdita di sostanze volatili;

UNI EN 665 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'essudazione dei plastificanti;

UNI EN 666 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della gelatinizzazione;

UNI EN 669 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della stabilità dimensionale delle piastrelle di linoleum dovuta a variazioni dell'umidità atmosferica;

UNI EN 670 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Identificazione del linoleum e determinazione del contenuto di cemento e della cenere residua;

UNI EN 672 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa volumica apparente del sughero agglomerato;

UNI EN 684 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza delle giunzioni;

UNI EN 685 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Classificazione;

UNI EN 686 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di schiuma;

UNI EN 687 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di agglomerati composti di sughero;

UNI EN 688 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per agglomerati di sughero linoleum.

c) posa in opera

UNI 10329 - Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili.

Piastrelle in ceramica

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto

che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cottoforte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la

norma UNI EN 87.

A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

FORMATURA	gruppo I	gruppo IIa	gruppo IIb	gruppo III
	$E \leq 3\%$	$3\% < E \leq 6\%$	$6\% < E \leq 10\%$	$E > 10\%$
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186/1, 186/2	UNI EN 187/1, 187/2	UNI EN 188
Pressate (B)	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.

Per i prodotti definiti «pianelle comuni di argilla», «pianelle pressate ed arrotate di argilla» e «mattonelle greificate» dal RD 16 novembre 1939 n. 2234, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti:

- resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo;
- resistenza alla flessione  $2,5 \text{ N/mm}^2$  ( $25 \text{ kg/cm}^2$ ) minimo;
- coefficiente di usura al tribometro 15 mm per 1 km di percorso.

Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui:

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

#### Prodotti di gomma per pavimentazioni

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto esecutivo ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista;
- avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto de'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi della

medesima norma UNI 5137;

c) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:

piastrelle: lunghezza e larghezza 0,3%, spessore 0,2 mm; rotoli: lunghezza 1%, larghezza 0,3%, spessore 0,2 mm;

piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;

rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;

d) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A;

e) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm<sup>3</sup>;

f) la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;

g) la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo le norme UNI riportate nel Decreto del Ministero degli Interni del 3 settembre 2001;

h) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alte razioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;

i) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;

j) il controllo delle caratteristiche di cui ai commi precedenti, si intende effettuato secondo i criteri indicati dalla norma UNI 8272;

k) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le informazioni di cui ai commi da a) ad i).

#### Prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti:

1) Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.

I prodotti sopracitati devono rispondere al RD 2234 del 16 novembre 1939 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto.

Le mattonelle di cemento potranno essere:

- con o senza colorazione e superficie levigata;
- con o senza colorazione con superficie striata o con impronta;

- a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.

I suddetti prodotti devono rispondere alle prescrizioni del R.D. 2234 del 16 novembre 1939, per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni progettuali.

Le mattonelle di cemento sono particolarmente adatte per pavimentazione di interni, di balconi, e di terrazze. Devono essere formate di due strati: quello inferiore costituito di conglomerato cementizio, quello superiore, con spessore minimo di 0,5 cm, costituito da malta ad alta percentuale di cemento. L'eventuale aggiunta di materie coloranti può anche essere limitata alla parte superficiale di logoramento (spessore minimo pari a 0.2 cm).

Il peso delle mattonelle occorrenti per l'esecuzione di un metro quadrato di pavimentazione è di circa 36 kg.

Norme di riferimento

UNI 2623 - Mattonella quadrata di conglomerato cementizio;

UNI 2624 - Mattonella rettangolare di conglomerato cementizio;

UNI 2625 - Mattonella esagonale di conglomerato cementizio;

UNI 2626 - Marmette quadrate di conglomerato cementizio;

UNI 2627 - Marmette rettangolari di conglomerato cementizio;

UNI 2628 - Pietrini quadrati di conglomerato cementizio;

UNI 2629 - Pietrini rettangolari di conglomerato cementizio.

2) Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni. I masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza o da loro completamento devono rispondere a quanto segue:

essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;

le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza massima del 15% per il singolo massello e del 10% sulle medie;

la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;

il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;

il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza massima del 5% per il singolo elemento e del 3% per le medie;

la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm<sup>2</sup> per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm<sup>2</sup> per la media;

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui

sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Norme di riferimento

UNI 9065-1 - Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni. Terminologia e classificazione;

UNI 9065-2 - Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni. Metodo di prova e di calcolo;

UNI 9065-3 - Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni. Limiti di accettazione.

Prodotti di pietre naturali

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

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiali lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo "PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE".

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

Le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al RD 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm.

Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

#### Pavimenti sopraelevati

Il sistema di pavimenti sopraelevati è composto da una struttura metallica portante che assolve il compito di sostenere i pannelli del pavimento rialzato, che possono essere in:

- conglomerato di legno e resine a bassa emissione di formaldeide;
- materiale inerte (solfato di calcio) rinforzato con fibre di cellulosa ad alta resistenza meccanica;
- materiale composito formato dall'accoppiamento di un pannello in truciolare con un pannello di inerte.

Strutture di sostegno: le strutture di sopraelevazione, adatte a sostenere ogni tipo di pannello modulare, si diversificano per rispondere a varie esigenze progettuali quali ad esempio: il carico da supportare, l'altezza della sopraelevazione, la tenuta d'aria per il condizionamento, la continuità elettrica, la resistenza al fuoco ecc. Le strutture portanti possono essere:

- strutture portanti senza travette: colonnine in acciaio per pavimenti particolarmente bassi da fissare al pavimento con apposito mastice;
- strutture portanti con travette: struttura con colonnine in acciaio e travette aggredibili ad incastro per medie altezze di sopraelevazione;
- struttura in acciaio con travette da fissare con bullone;
- struttura pesante con travi tubolari passanti e travi tubolari di collegamento.

La struttura portante del pavimento sopraelevato deve essere in grado di contrarsi e dilatarsi per effetto delle escursioni termiche senza causare danni al pavimento.

I pannelli di supporto dei pavimenti sopraelevati possono essere realizzati in:

- pannello ligneo costituito da un conglomerato di legno ad alta densità e resine leganti;
- pannello in materiale inerte in solfato di calcio costituito da gesso e fibre;
- pannello composito costituito da uno strato superiore in conglomerato di legno di 28 mm ed uno strato inferiore in solfato di calcio di 10 mm.

Il rivestimento superiore dei pannelli può essere in laminato, in linoleum, in vinile, in ceramica, in moquette, in parquet, in marmo, in gomma o in granito. Il retro dei pannelli può prevedere anche una lamina in alluminio, una lastra di acciaio zincato, un laminato o una vaschetta in acciaio.

Norme di riferimento

UNI 10465 - Pavimenti sopraelevati modulari. Termini e definizioni;

UNI 10466 - Pavimenti sopraelevati modulari. Requisiti;

UNI 10467-1 - Pavimenti sopraelevati modulari. Metodi di prova. Generalità;

UNI 10467-2 - Pavimenti sopraelevati modulari. Metodi di prova. Misurazione delle caratteristiche

geometrico-dimensionali del pannello;

UNI 10467-3 - Pavimenti sopraelevati modulari. Metodi di prova. Prove di carico sul modulo di pavimento;

UNI 10467-4 - Pavimenti sopraelevati modulari. Metodi di prova. Prove di carico sui componenti;

UNI 10467-5 - Pavimenti sopraelevati modulari. Metodi di prova. Misurazione della resistenza elettrica

sul modulo di pavimento.



#### 4.18 ART. 42 - CONTROSOFFITTI

I controsoffitti sono strutture di finitura costituiti da elementi modulari leggeri prefabbricati sospesi a strutture puntiformi e discontinue. Gli elementi di sostegno possono essere fissati direttamente al solaio o ad esso appesi.

Lo strato di tamponamento può essere realizzato con i seguenti elementi: doghe metalliche a giacitura orizzontale; lamelle a giacitura verticale; grigliati a giacitura verticale e orditura ortogonale; cassettoni costituiti da elementi a centina.

Nei materiali e colori previsti dalle indicazioni progettuali esecutive riguardo alle caratteristiche meccaniche, chimiche, e fisiche.

Gli elementi dei controsoffitti non accettati dal Direttore dei Lavori per il manifestarsi di difetti di produzione o di posa in opera dovranno essere dismessi e rifatti a spese dell'appaltatore. La posa in opera comprende anche l'eventuale onere di tagli, forature e formazione di sagome. Il Direttore dei Lavori dovrà controllare la facile amovibilità degli elementi modulari dalla struttura di distribuzione per le eventuali opere di manutenzione.

##### Elementi di sospensione e profili portanti

Gli organi di sospensione dei controsoffitti per solai in c.a. laterizio possono essere realizzati con vari sistemi:

- fili metallici zincati;
- tiranti di ferro piatto con fori ovalizzati per la regolazione dell'altezza mediante viti;
- tiranti in ferro tondo o piatto.

Gli organi di sospensione dei controsoffitti fissati alle solette in c.a. possono essere realizzati con:

- elementi in plastica incastrati nella soletta;
- guide d'ancoraggio;
- viti con tasselli o viti ad espansione.

Gli organi di sospensione dei controsoffitti fissati ai solai in lamiera d'acciaio possono essere realizzati

- lamiere piane con occhielli punzonati
- tasselli ribaltabili
- tasselli trapezoidali collocati entro le nervature sagomate della lamiera.

A prescindere dal sistema utilizzato lo stesso dovrà avere caratteristiche di antisganciamento ed antisimiche.

I profili portanti i pannelli dei controsoffitti dovranno avere le caratteristiche tecniche indicate in progetto, in mancanza si seguiranno le indicazioni del Direttore dei Lavori. Gli eventuali elementi in legno per la struttura di sostegno del controsoffitto debbono essere opportunamente trattati ai fini della prevenzione del loro deterioramento ed imbarcamento.

##### Controsoffitti in lastre di cartongesso

I controsoffitti in cartongesso possono essere costituiti da lastre prefabbricate piane, confezionate con impasto di gesso stabilizzato miscelato e additivato, rivestito su entrambi i lati da speciali fogli di cartone. Le caratteristiche devono rispondere alle prescrizioni progettuali.

Tali tipi di controsoffitti debbono fissati, mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da doppia

orditura di profilati metallici o misti legno/metallo, sospesa all'intradosso del solaio, secondo le prescrizioni progettuali, o tramite pendini a molla o staffe.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla finitura dei giunti tra i pannelli e tra pannelli e pareti della stanza. A posa ultimata le superfici devono risultare perfettamente lisce.

#### Controsoffitti in pannelli di fibre minerali

I controsoffitti in pannelli di fibre minerali possono essere collocati su un doppio ordito di profili metallici a T rovesciata, sospesi mediante pendini o staffe. I profilati metallici potranno essere a vista, seminasconditi o nascosti, secondo le prescrizioni progettuali o le direttive del Direttore dei Lavori.

Il materiale dei pannelli costituenti i controsoffitti, al fine di garantire i valori di tempo di riverberazione previsti dalla normativa, dovranno garantire prestazioni pari o superiori ai seguenti valori di assorbimento in funzione delle corrispondenti frequenze:

Coefficiente di assorbimento acustico (a) controsoffitto in fibre minerali	125	250	500	1000	2000	4000
	0,60	0,50	0,60	0,81	0,90	0,89