

**REPUBBLICA ITALIANA  
MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
ENTE NAZIONALE AVIAZIONE CIVILE  
REGIONE PUGLIA**

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI  
ELEMENTI TECNICI**

**OPERE CIVILI E STRUTTURALI**

**Bari, Settembre 2011**

Visto:

La Stazione appaltante

Il Responsabile del Procedimento: Ing. Nicola MICCHETTI

## **Sezione Prima**

### **MODALITÀ DI ESECUZIONE**

#### **A) Scavi, bonifica, rilevati, rinterri, demolizioni e rimozioni**

##### **Art. 1 - Scavi in genere**

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 14/1/2008, integrato dalle istruzioni applicative di cui alla Circolare LL.PP. n. 617 del 26 febbraio 2009, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla direzione dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile d'eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, altresì, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della direzione dei lavori), ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate in area appositamente destinata nell'ambito del cantiere da concordare con la Direzione dei lavori.

previo assenso della direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

La direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del comma 3, dell'art. 36 del Cap. Gen. n. 145/00.

##### **Art. 2 - Scavi di sbancamento**

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione

di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, ma non escludendo l'impiego di rampe provvisorie, ecc..

Gli scavi di sbancamento si misureranno col metodo delle sezioni ragguagliate, tenendo conto del volume effettivo "in loco". Le misurazioni verranno effettuate in contraddittorio con l'appaltatore all'atto della consegna.

#### **1) Scheda 1.02. - Scavo di sbancamento**

Scavo di sbancamento in terreni sciolti bagnati di qualsivoglia natura, compreso carico, trasporto e scarico a discarica autorizzata con qualsiasi mezzo e a qualsiasi distanza.

##### **Modalità di esecuzione**

Gli scavi si definiscono di sbancamento qualora l'allontanamento delle materie scavate possa effettuarsi senza ricorrere a mezzi di sollevamento, ma non escludendo l'impiego di rampe provvisorie.

Nell'esecuzione degli scavi si dovrà procedere alla rimozione di qualunque cosa possa creare impedimento o pericolo per le opere da eseguire, le sezioni degli scavi dovranno essere tali da impedire frane o smottamenti e si dovranno approntare le opere necessarie per evitare allagamenti e danneggiamenti dei lavori eseguiti. Il materiale di risulta proveniente dagli scavi sarà avviato a discarica; qualora si rendesse necessario il successivo utilizzo, di tutto o parte dello stesso, si provvederà ad un idoneo deposito nell'area del cantiere.

Qualora fossero richieste delle prove per la determinazione della natura delle terre e delle loro caratteristiche, l'Appaltatore dovrà provvedere, a suo carico, all'esecuzione di tali prove sul luogo o presso i laboratori ufficiali indicati dal direttore dei lavori.

Sono considerati scavi di sbancamento quelli necessari per le sistemazioni del terreno, per la formazione di cassonetti stradali, giardini, piani di appoggio per strutture di fondazione e per l'incasso di opere poste al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più basso del terreno naturale o di trincee e scavi preesistenti ed aperti almeno da un lato.

Le pareti degli scavi dovranno essere prevalentemente verticali e, se necessario, l'Appaltatore dovrà provvedere al posizionamento di puntelli, paratie di sostegno ed opere di protezione, restando pienamente responsabile di eventuali danni a persone o cose provocati da cedimenti del terreno. I piani di scavo dovranno presentarsi ben livellati ed il Direttore dei lavori potrà richiedere ulteriori sistemazioni dei livelli, anche se non indicate nei disegni di progetto, senza che l'Appaltatore possa avanzare richieste di compensi aggiuntivi.

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

Per gli scavi eseguiti sotto il livello di falda su terreni permeabili e con uno strato d'acqua costante fino a 20 cm dal fondo dello scavo, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sue spese, all'estrazione della stessa. Solo per scavi eseguiti a profondità maggiori di 20 cm dal livello superiore e costante

dell'acqua e qualora non fosse possibile creare dei canali di deflusso, saranno considerati scavi subacquei e computati come tali.

Le suddette prescrizioni non si applicano per gli scavi in presenza d'acqua proveniente da precipitazioni atmosferiche o rotture di condotte e per i quali l'Appaltatore dovrà provvedere, a sue spese, all'immediata estrazione dell'acqua ed alla riparazione dei danni eventualmente causati.

#### **Norme di misurazione**

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi d'elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici ecc.;

per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;

per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro o a rifiuto, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;

per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua o altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;

per le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;

per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti ecc.;

per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi che saranno pagati a m<sup>3</sup> verrà effettuata nel seguente modo:

il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori.

Nel caso si tratti di scavi subacquei saranno pagati a m<sup>3</sup> con le norme e modalità precedentemente descritte e compensati con appositi sovrapprezzi nelle zone sommerse a partire dal piano orizzontale posto a quota 0,20 m sotto il livello normale dell'acqua nei cavi, procedendo verso il basso. Nel caso che l'Amministrazione appaltante provveda a far eseguire gli esaurimenti o i prosciugamenti dei cavi pagando a parte il nolo di motopompa, lo scavo entro i cavi così prosciugati sarà remunerato come eseguito all'asciutto.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Art. 3 - Scavi di fondazione o in trincea**

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Nell'esecuzione di detti scavi per raggiungere il piano di posa della fondazione si deve tener conto di quanto specificato nel DM 14/1/2008.

Il terreno di fondazione non deve subire rimaneggiamenti e deterioramenti prima della costruzione dell'opera. Eventuali acque ruscellanti o stagnanti devono essere allontanate dagli scavi. Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione deve essere regolarizzato e protetto con conglomerato magro o altro materiale idoneo.

Nel caso che per eseguire gli scavi si renda necessario deprimere il livello della falda idrica si dovranno valutare i cedimenti del terreno circostante; ove questi non risultino compatibili con la stabilità e la funzionalità delle opere esistenti, si dovranno opportunamente modificare le modalità esecutive. Si dovrà, nel caso in esame, eseguire la verifica al sifonamento. Per scavi profondi, si dovrà eseguire la verifica di stabilità nei riguardi delle rotture del fondo.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono, infatti, di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

È vietato all'appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

### **1) Scheda 1.03. - Scavo a sezione obbligata o ristretta eseguito a mano**

Scavo a sezione obbligata fino alla profondità di m 2,00 o per profondità da 2,00 m a 4,00 m, dal

piano di sbancamento od, in mancanza di questo, dall'orlo del cavo in rocce di qualsiasi natura e consistenza, sia sciolte che compatte con resistenza allo schiacciamento fino a  $4\text{N/mm}^2$  (circa  $40\text{ Kgf/cm}^2$ ), asciutte o bagnate, anche se miste a pietre, trovanti in rocce dure da mine e relitti di muratura fino a  $\text{m}^3\text{ }0,30$  compreso il taglio e la rimozione di radici o ceppaie, anche in presenza di acqua stabilizzantesi nel cavo fino ad una altezza di cm 12 ivi compreso, se necessario, l'esaurimento. Compreso, per i terreni come ai numeri A6/a, A6/b, A7/a, A7/b, A8/a, A8/b, lo scavo per profondità oltre m 2,00 e fino a 4,00 m dal piano di sbancamento, o in mancanza di questo dall'orlo dello scavo. Compreso e compensato l'onere per il rispetto di costruzioni sotterranee preesistenti da mantenere quali fogne, condutture in genere, cavi ecc. e, inoltre compreso lo spianamento e la configurazione del fondo anche se a gradoni, l'eventuale profilatura di pareti, il paleggiamento, il tiro in alto sull'orlo del cavo, le sbadacchiature di qualsiasi tipo e resistenza, escluse soltanto quelle a cassa chiusa e a mezza cassa: eseguito a mano, su esplicita disposizione della Direzione Lavori, e compreso il carico sul mezzo di trasporto.

### **Modalità di esecuzione**

Gli scavi si definiscono a sezione obbligata di solito quando lo scavo venga effettuato in profondità a partire dalla superficie del terreno naturale o dal fondo di un precedente scavo di sbancamento e comporti, pertanto, un sollevamento verticale per l'asporto delle materie scavate. Viene di solito considerato scavo a sezione obbligata uno scavo che, pur rispondendo alla definizione data per lo scavo di sbancamento, abbia larghezza uguale o inferiore all'altezza. Pertanto occorrono due paleggi: uno per l'innalzamento dal piano di scavo al piano di carico e uno dal piano di carico sul mezzo di trasporto.

In particolare per scavi a sezione ristretta si intendono quelli correnti di sezione trasversale ristretta per cui, non essendo consentito l'accesso frontale ai mezzi di trasporto per il carico dei materiali, si rendono necessari almeno due paleggi come nel caso precedente. Nell'esecuzione degli scavi si dovrà procedere alla rimozione di qualunque cosa possa creare impedimento o pericolo per le opere da eseguire, le sezioni degli scavi dovranno essere tali da impedire frane o smottamenti e si dovranno approntare le opere necessarie per evitare allagamenti e danneggiamenti dei lavori eseguiti. Il materiale di risulta proveniente dagli scavi sarà avviato a discarica; qualora si rendesse necessario il successivo utilizzo, di tutto o parte dello stesso, si provvederà ad un idoneo deposito nell'area del cantiere.

Qualora fossero richieste delle prove per la determinazione della natura delle terre e delle loro caratteristiche, l'Appaltatore dovrà provvedere, a suo carico, all'esecuzione di tali prove sul luogo o presso i laboratori ufficiali indicati dal direttore dei lavori. Le pareti degli scavi dovranno essere prevalentemente verticali e, se necessario, l'Appaltatore dovrà provvedere al posizionamento di puntelli, paratie di sostegno ed opere di protezione, restando pienamente responsabile di eventuali danni a persone o cose provocati da cedimenti del terreno. I piani di scavo dovranno presentarsi ben livellati e la Direzione dei lavori potrà richiedere ulteriori sistemazioni dei livelli, anche se non indicate nei disegni di progetto, senza che l'Appaltatore possa avanzare richieste di compensi aggiuntivi.

Per gli scavi eseguiti sotto il livello di falda su terreni permeabili e con uno strato d'acqua costante fino a 20 cm dal fondo dello scavo, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sue spese, all'estrazione della

stessa. Solo per scavi eseguiti a profondità maggiori di 20 cm dal livello superiore e costante dell'acqua e qualora non fosse possibile creare dei canali di deflusso, saranno considerati scavi subacquei e computati come tali.

Le suddette prescrizioni non si applicano per gli scavi in presenza d'acqua proveniente da precipitazioni atmosferiche o rotture di condotte e per i quali l'Appaltatore dovrà provvedere, a sue spese, all'immediata estrazione dell'acqua ed alla riparazione dei danni eventualmente causati.

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 dalla Direzione dei lavori.

### **Norme di misurazione**

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi d'elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare :

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro o a rifiuto, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua o altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi che saranno pagati a m<sup>3</sup> verrà effettuata nei seguenti modi:

- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Tutti gli scavi in genere verranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali e secondo le misure assegnate dalla D.L., ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggior allargamento o fuori sagoma, a qualsiasi causa imputabile. Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e

dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

Nel caso si tratti di scavi subacquei saranno pagati a m<sup>3</sup> con le norme e modalità precedentemente descritte e compensati con appositi sovrapprezzi nelle zone sommerse a partire dal piano orizzontale posto a quota 0,20 m sotto il livello normale dell'acqua nei cavi, procedendo verso il basso. Nel caso che l'Amministrazione appaltante provveda a far eseguire gli esaurimenti o i prosciugamenti dei cavi pagando a parte il nolo di motopompa, lo scavo entro i cavi così prosciugati sarà remunerato come eseguito all'asciutto.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

## **2) Scheda 2.03. - Scavo a sezione obbligata eseguito con mezzi meccanici**

Scavo a sezione obbligata fino alla profondità di m 2,00 dal piano di sbancamento od, in mancanza di questo, dall'orlo del cavo in rocce di qualsiasi natura e consistenza, sia sciolte che compatte con resistenza allo schiacciamento fino a 4N/mm<sup>2</sup> (circa 40 Kgf/cm<sup>2</sup>), asciutte o bagnate, anche se miste a pietre, trovanti in rocce dure da mine e relitti di muratura fino a m3 0,30 compreso il taglio e la rimozione di radici o ceppaie, anche in presenza di acqua stabilizzantesi nel cavo fino ad una altezza di cm 12 ivi compreso, se necessario, l'esaurimento, compreso e compensato l'onere per il rispetto di costruzioni sotterranee preesistenti da mantenere quali fogne, condutture in genere, cavi ecc. e, inoltre compreso lo spianamento e la configurazione del fondo anche se a gradoni, l'eventuale profilatura di pareti, il paleggiamento, il tiro in alto sull'orlo del cavo, le sbadacchiature di qualsiasi tipo e resistenza, escluse soltanto quelle a cassa chiusa e a mezza cassa: eseguito con mezzi meccanici, compreso il carico sui mezzi di trasporto.

### **Modalità di esecuzione**

Gli scavi si definiscono a sezione obbligata di solito quando lo scavo venga effettuato in profondità a partire dalla superficie del terreno naturale o dal fondo di un precedente scavo di sbancamento e comporti, pertanto, un sollevamento verticale per l'asporto delle materie scavate. Viene di solito considerato scavo a sezione obbligata uno scavo che, pur rispondendo alla definizione data per lo scavo di sbancamento, abbia larghezza uguale o inferiore all'altezza. Pertanto occorrono due paleggi: uno per l'innalzamento dal piano di scavo al piano di carico e uno dal piano di carico sul mezzo di trasporto.

Nell'esecuzione degli scavi si dovrà procedere alla rimozione di qualunque cosa possa creare impedimento o pericolo per le opere da eseguire, le sezioni degli scavi dovranno essere tali da impedire frane o smottamenti e si dovranno approntare le opere necessarie per evitare allagamenti e danneggiamenti dei lavori eseguiti. Il materiale di risulta proveniente dagli scavi sarà avviato a discarica; qualora si rendesse necessario il successivo utilizzo, di tutto o parte dello stesso, si provvederà ad un idoneo deposito nell'area del cantiere.

Qualora fossero richieste delle prove per la determinazione della natura delle terre e delle loro caratteristiche, l'Appaltatore dovrà provvedere, a suo carico, all'esecuzione di tali prove sul luogo o



presso i laboratori ufficiali indicati dal direttore dei lavori. Le pareti degli scavi dovranno essere prevalentemente verticali e, se necessario, l'Appaltatore dovrà provvedere al posizionamento di puntelli, paratie di sostegno ed opere di protezione, restando pienamente responsabile di eventuali danni a persone o cose provocati da cedimenti del terreno. I piani di scavo dovranno presentarsi ben livellati ed il Direttore dei lavori potrà richiedere ulteriori sistemazioni dei livelli, anche se non indicate nei disegni di progetto, senza che l'Appaltatore possa avanzare richieste di compensi aggiuntivi.

Per gli scavi eseguiti sotto il livello di falda su terreni permeabili e con uno strato d'acqua costante fino a 20 cm dal fondo dello scavo, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sue spese, all'estrazione della stessa. Solo per scavi eseguiti a profondità maggiori di 20 cm dal livello superiore e costante dell'acqua e qualora non fosse possibile creare dei canali di deflusso, saranno considerati scavi subacquei e computati come tali.

Le suddette prescrizioni non si applicano per gli scavi in presenza d'acqua proveniente da precipitazioni atmosferiche o rotture di condotte e per i quali l'Appaltatore dovrà provvedere, a sue spese, all'immediata estrazione dell'acqua ed alla riparazione dei danni eventualmente causati.

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.

#### **Norme di misurazione**

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi d'elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro o a rifiuto, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua o altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi che saranno pagati a m<sup>3</sup> verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del

terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

Nel caso si tratti di scavi subacquei saranno pagati a m<sup>3</sup> con le norme e modalità precedentemente descritte e compensati con appositi sovrapprezzi nelle zone sommerse a partire dal piano orizzontale posto a quota 0,20 m sotto il livello normale dell'acqua nei cavi, procedendo verso il basso. Nel caso che l'Amministrazione appaltante provveda a far eseguire gli esaurimenti o i prosciugamenti dei cavi pagando a parte il nolo di motopompa, lo scavo entro i cavi così prosciugati sarà remunerato come eseguito all'asciutto.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Art. 4 - Scavi subacquei e prosciugamento**

Se l'Appaltatore, malgrado l'osservanza delle prescrizioni di cui all'art. 2, non potesse, in caso di acque sorgive o filtrazioni, far defluire l'acqua naturalmente dagli scavi in genere e da quelli di fondazione, è facoltà della direzione dei lavori di ordinare, secondo i casi e quando lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali di drenaggio.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Quando la direzione dei lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.

Per i prosciugamenti praticati durante l'esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

#### **Art. 5 - Presenza di gas negli scavi e bonifica da ordigni esplosivi**

Durante l'esecuzione degli scavi, ai sensi della vigente normativa in materia, devono essere adottate

misure idonee contro i pericoli derivanti dall'eventuale presenza di gas o vapori tossici.

#### **Art. 6 - Rilevati e rinterri**

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla direzione dei lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte. Sono da preferire le terre a grana media o grossa. Le terre a grana fine possono essere impiegate per opere di modesta importanza e quando non sia possibile reperire materiali migliori. Si possono adoperare anche materiali ottenuti dalla frantumazione di rocce. Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri. Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla direzione dei Lavori. È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore.

È obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'asestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate. L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi. La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

#### **1) Scheda 1.06. - *Riempimento di scavi***

Riempimento di scavi, fori, pozzi ecc. con materiale proveniente dagli scavi opportunamente additivato con malta idraulica e cementizia in modo da impedire infiltrazioni d'acqua nel sottosuolo. È

compreso quanto occorre per dare il lavoro finito.

#### **Modalità di esecuzione**

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro si impiegheranno in generale tutte le materie provenienti dagli scavi, a giudizio della Direzione dei lavori.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni sarà previamente scorticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

#### **Norme di misurazione**

Il prezzo relativo all'esecuzione dei rinterri verrà calcolato a volume sulle sezioni o sagome ragguagliate e sarà comprensivo di tutti gli oneri necessari per il costipamento, la disposizione a strati, la formazione di banchine, l'eventuale scavo di cassonetti (da dedurre dal volume complessivo del rilevato), i profili per scarpate e cigli. Sono esclusi dal calcolo del volume di rilevato da compensare tutti i manufatti di attraversamento dello stesso.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **Art. 7 - Demolizioni e rimozioni**

Prima dell'inizio dei lavori di demolizione è obbligatorio procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e stabilità delle strutture da demolire. In funzione del risultato dell'indagine si procederà poi all'esecuzione delle opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare crolli improvvisi durante la demolizione.

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, etc..., sia parziali che complete, devono essere eseguite con cautela dall'alto verso il basso e con le necessarie precauzioni, in modo tale da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, non danneggiare le residue murature ed evitare incomodi o disturbo.

*(Solo in caso di importanti ed estese demolizioni)*

*La successione dei lavori deve essere indicata in un apposito programma firmato dall'appaltatore e dalla direzione lavori e deve essere a disposizione degli ispettori di lavoro.* È assolutamente vietato gettare dall'alto materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso tramite opportuni canali il cui estremo inferiore non deve risultare a distanza superiore ai 2 m dal piano raccolta. È assolutamente vietato sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Durante le demolizioni e le rimozioni l'Appaltatore dovrà provvedere alle puntellature eventualmente necessarie per sostenere le parti che devono permanere e dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono potersi ancora impiegare nei limiti concordati con la direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli, sia nella pulizia sia nel trasporto sia nell'assestamento, e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 36 del vigente Cap. Gen. n. 145/00, con i prezzi indicati nell'elenco del presente capitolato. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono essere sempre trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, le parti indebitamente demolite saranno ricostruite e rimesse in ripristino a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

#### **1) Scheda 1.07 - Demolizione vuoto per pieno di fabbricati**

Demolizione vuoto per pieno di fabbricati e residui di fabbricati, dal piano di spiccato fino alla copertura, da eseguire a mano o con martelli demolitori, compresi i seguenti oneri: accatastamento entro l'area del cantiere del materiale di spoglio e il trasporto a rifiuto con qualsiasi mezzo dei materiali di risulta alle pubbliche discariche su aree da procurarsi a cura e spese dell'impresa, puntellature, ponti di servizio interni e esterni, stuoie, lamiere, ripari, adozione di tutti gli accorgimenti atti a tutelare l'incolumità degli operai e del pubblico, segnalazioni diurne e notturne, opere di recinzione provvisoria, compreso, inoltre, l'onere di demolire con ogni cautela a piccoli tratti le strutture collegate o parti strutture da recuperare, riparazione dei danni arrecati a terzi, interruzione ripristino di condutture pubbliche e private.

##### **Modalità di esecuzione**

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 più adeguato. Dovranno quindi essere interrotte le erogazioni interessate, la zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi ben individuati ed idoneamente protetti come tutte le zone soggette a caduta materiali. Tutte le strutture

pericolanti dovranno essere puntellate e tutti i vani balconi o aperture saranno sbarrati dopo la demolizione di parapetti ed infissi. Le demolizioni procederanno in modo omogeneo evitando la creazione di zone di instabilità strutturale.

È tassativamente vietato l'impiego di mano d'opera sulle parti da demolire. Nel caso in esame si dovrà procedere servendosi di appositi ponteggi indipendenti dalle zone di demolizione; tali ponteggi dovranno essere dotati, ove necessario, di ponti intermedi di servizio i cui punti di passaggio siano protetti con stuoie, barriere o ripari atti a proteggere l'incolumità degli operai e delle persone di passaggio nelle zone di transito pubblico provvedendo, inoltre, anche all'installazione di segnalazioni diurne e notturne. Si dovranno anche predisporre, nel caso di edifici adiacenti esposti a rischi connessi con le lavorazioni da eseguire, opportune puntellature o rinforzi necessari a garantire la più completa sicurezza di persone o cose in sosta o di passaggio nelle immediate vicinanze. Particolari cautele saranno adottate in presenza di vapori tossici derivanti da tagli ossidrici o elettrici.

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta, sia sulle strutture da demolire che sulle opere provvisorie o dovunque si possano verificare sovraccarichi pericolosi. I materiali di risulta dovranno perciò essere immediatamente allontanati o trasportati in basso con idonee apparecchiature ed evitando il sollevamento di polvere o detriti. Sarà, comunque, assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali.

Le demolizioni, i disfacimenti e le rimozioni dovranno essere limitati alle parti e dimensioni prescritte. Qualora, per mancanza di accorgimenti o per errore, tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto, a proprie spese, al ripristino delle stesse ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

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.

Nel caso di demolizione di coperture le prime operazioni da compiere dovranno essere quelle relative alla rimozione del manto di copertura (tegole o elementi prefabbricati), delle scossaline, canali di gronda, canne fumarie e comignoli; solo a questo punto si potrà procedere con lo smontaggio delle strutture di sostegno della copertura stessa avendo cura di iniziare dagli elementi della piccola orditura proseguendo con la media e successivamente la grande.

I ponteggi necessari saranno attrezzati preferibilmente all'interno del fabbricato, in caso contrario tutto il personale impiegato dovrà disporre di adeguate zone di appoggio su ponteggi ancorati esclusivamente a terra o sulla struttura principale. I piani di lavoro o ponteggi dovranno essere realizzati ad una distanza reciproca non superiore, rispetto al piano sottostante, di m 2; qualora il vuoto tra i due livelli di calpestio dovesse essere superiore, l'Appaltatore è tassativamente obbligato a predisporre dei piani intermedi.

In caso di demolizione di solai piani si dovrà prima alleggerire la struttura con la demolizione delle pavimentazioni di copertura o di calpestio interno, poi saranno rimossi i tavelloni o le voltine ed infine i travetti dell'orditura di sostegno.

L'operazione di smontaggio dei travetti dovrà essere effettuata con una serie di cautele che saranno:

- non creare leve verso le pareti portanti perimetrali per rimuovere i travetti che dovranno essere, nel caso, tagliati;

- realizzare un puntellamento diffuso con funzioni di supporto alla struttura da demolire; le strutture provvisorie di puntellamento dovranno essere indipendenti da quelle di sostegno per i ponteggi realizzati per creare zone di lavoro e protezione della mano d'opera. Prima della demolizione di solette eseguite in cemento armato pieno dovranno essere effettuati dei sondaggi per accertare la posizione dei ferri di armatura per procedere, conseguentemente, alla demolizione per settori.

Nella demolizione di solai a volta si dovranno effettuare una serie di puntellamenti delle strutture murarie adiacenti necessari a controbilanciare le spinte generate dalla rimozione delle volte; successivamente si procederà alla demolizione delle volte vere e proprie iniziando dalla chiave della volta stessa e proseguendo con un andamento a spirale.

Nel caso di demolizioni di interi fabbricati o parti rilevanti di essi dovranno comunque essere predisposte tutte le misure di protezione costituite da ponteggi, lamiere, stuoie e ripari in grado di garantire la totale incolumità degli operai impegnati in tali lavorazioni e del pubblico in transito nelle immediate vicinanze.

Si dovrà porre particolare attenzione alla creazione di passaggi protetti e recinzioni adeguate che impediscano l'avvicinamento alle zone di pericolo; tutte le protezioni indicate dovranno essere opportunamente delimitate con segnalazioni diurne e notturne che rendano perfettamente visibili le aree di lavoro.

Nel corso della demolizione di fabbricati è tassativamente vietato, salvo diversa ed espressa prescrizione, l'impiego di esplosivi anche su parti di grande entità; tutte le demolizioni saranno eseguite a mano, con martello pneumatico o con altri strumenti ritenuti tecnicamente e normativamente idonei.

Nella demolizione di parti di collegamento tra il fabbricato interessato dai lavori e quelli adiacenti si utilizzeranno tecniche di rimozione dei materiali che prevedano esclusivamente mano d'opera con strumenti leggeri o piccole attrezzature di supporto.

#### **Norme di misurazione**

Le demolizioni saranno valutate a volume, calcolato vuoto per pieno, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi. La misurazione vuoto per pieno sarà fatta computando le superfici esterne dei vari piani, con esclusione di aggetti, cornici e balconi e moltiplicando dette superfici per le altezze dei vari piani da solaio a solaio; per l'ultimo piano demolito sarà preso come limite superiore di altezza il piano di calpestio del solaio di copertura, o dell'imposta del piano copertura del tetto; per il piano inferiore si farà riferimento alla quota inferiore di demolizione.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dalla Direzione dei Lavori in corso d'opera.

## **2) Scheda 2.07. - Demolizioni, rimozioni e smontaggi**

Demolizioni, rimozioni e smontaggi eseguiti a mano anche con l'uso di martello demolitore, a

qualsiasi altezza o profondità, compresi i ponti di servizio le opere provvisorie e di protezione, quali stuoie, barriere, ripari, segnalazioni diurne e notturne, l'adozione di tutti gli accorgimenti atti a tutelare l'incolumità degli operai e dei passanti, le eventuali armature per puntellamenti per strutture e parti di strutture da non demolire o fabbricati circostanti, le riparazioni per danni arrecati a terzi, l'interruzione e/o ripristino di condutture pubbliche e private, la bagnatura dei materiali, il paleggiamento, il tiro in basso, l'accatastamento provvisorio, il carico di automezzi, il trasporto a discarica autorizzata per le varie tipologie di rifiuto, la pulitura del cantiere, nonché ogni altro onere e magistero per dare il lavoro compiuto a regola d'arte, da effettuarsi per la seguenti categorie d'opera:

Strutture in pietrame;

Strutture in mattoni o tufo di qualsiasi specie;

Strutture in calcestruzzo armato;

Tetti in legno costituiti da tegole e orditure;

Pavimenti di qualsiasi specie, rivestimenti in maioliche e simili, inclusa la sottostante malta di allettamento;

Vespai e massicciate;

Cordoni in pietra o in cemento vibrato;

Massi e massetti di malta e calcestruzzi magri (gretonati e simili);

Controsoffitti di qualsiasi genere;

Rampe e pianerottoli di scale anche con struttura in ferro;

Intonaci fino al vivo delle murature, per spessori anche superiori a 3 cm o per esecuzione anche per piccole zone;

Tettoie anche centinate realizzate in profilati metallici e lastre di vetro o materiale plastico;

Discendenti e canali di gronda in lamiera e PVC, grappe e staffe di ancoraggio;

Zoccolini battiscopa in grès, maiolica, marmo o altro;

Infissi di qualunque materiale, dimensione e forma, a qualsiasi altezza, incluse le mostre telai e controtelai;

Apparecchi igienico sanitari quali vaso igienico, bidet, vaso alla turca, lavabo, piatto doccia, scaldabagno elettrico, cassetta alta di scarico;

Tubazioni varie di impianti idrici, incluse le eventuali demolizioni necessarie;

Corpi scaldanti di qualsiasi tipo e materiale incluso ogni onere e magistero per la chiusura delle tubazioni di adduzione e di scarico;

Arredi fissi;

Manto di tegole di copertura dei tetti;

Box prefabbricati di qualsiasi materiale e dimensione;

Vecchie cisterne e serbatoi di qualsiasi forma, dimensione e materiale;

Serramenti di porte in genere e/o inserite in vetrate di qualsiasi tipo materiale e dimensione, ad una e due ante, semplici o vetrate sia in interno che in esterno, compresi i relativi accessori, stipiti e cassonetti, inclusa la successiva nuova posa e montaggio in opera nel senso di apertura indicato in progetto o dalla DL, comprese le assistenze murarie ed ogni altra opera occorrente;

Manufatti in ferro lavorato quali ringhiere, cancelli, grate, inferriate e simili, anche in ferro pieno,



inclusa l'eventuale parte vetrata, il telaio, il controtelaio, le grappe i tasselli di tenuta e l'onere per l'eventuale taglio a sezione degli elementi.

#### **Modalità di esecuzione**

Per l'esecuzione di demolizioni, rimozioni, smontaggi di qualsiasi genere, sia all'interno che all'esterno di fabbricati, saranno osservate tutte le cautele, le indicazioni e le disposizioni predisposte per le demolizioni a carattere generale.

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate ad unità, a superficie, a volume, per le quantità effettivamente eseguite, secondo le corrispondenti voci di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **3) Scheda 3.07. - *Rimozione di materiali contenenti amianto***

Rimozione e trasporto a rifiuto a discarica autorizzata di materiali contenenti amianto, compresa l'esecuzione di analisi di materiali contenenti amianto, il prelievo di campioni, la bonifica del punto di prelievo, le analisi dell'aria, nonché ogni altro onere e magistero per l'esecuzione del lavoro in conformità alla vigente normativa in materia di sicurezza.

#### **Modalità di esecuzione**

Per l'esecuzione dei lavori di rimozione dei materiali contenenti amianto si farà riferimento a quanto indicato nel predisposto Piano di Sicurezza e Coordinamento e, per quanto in esso eventualmente non riportato, a tutta la normativa vigente in materia.

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate ad unità, a superficie, a volume, per le quantità effettivamente eseguite, secondo le corrispondenti voci di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **4) Scheda 4.07 - *Trasporto a discarica autorizzata***

Trasporto a discarica, con qualunque mezzo a trazione meccanica di materiale di risulta da scavi, demolizioni o sgomberi di qualunque natura e specie, anche se bagnato entro 5 Km dal cantiere.

#### **Modalità di esecuzione**

Per l'esecuzione dei lavori di rimozione dei materiali contenenti amianto si farà riferimento a quanto indicato nel predisposto Piano di Sicurezza e Coordinamento e, per quanto in esso eventualmente non riportato, a tutta la normativa vigente in materia.

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a volume, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la

corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

## **B) Murature, sottofondi, vespai, calcestruzzo, acciaio e legno**

### **Art. 8 - Opere e strutture di muratura**

#### **1. Malte per murature**

Tutte le diverse tipologie di malte possono essere utilizzate per murature. Nel dettaglio:

- le malte aeree, ottenute da gesso o calci aeree (calce viva in zolle o idrata) più sabbia e acqua;
- le malte idrauliche, ottenute da calci eminentemente idrauliche o agglomerati cementizi più sabbia ed acqua oppure da calce aerea più pozzolana ed acqua;
- le malte idrauliche plastiche, ottenute da calci eminentemente idrauliche ed agglomerati cementizi plastici più sabbia ed acqua;
- le malte cementizie, ottenute da cementi più sabbia ed acqua;
- le malte bastarde, ottenute da due o più leganti più sabbia ed acqua;
- le malte additivate, ottenute dalle precedenti malte più un additivo.

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche specificate nel Capitolato.

La dosatura dei componenti dovrà avvenire mediante apposite casse di dosaggio, evitando metodi approssimativi quali il cosiddetto "a numero di palate".

I quantitativi dei materiali da impiegare per la composizione delle malte per muratura, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla direzione lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno rispondere alle prescrizioni di seguito riportate.

*Malta magra per murature:*

- con calce aerea spenta in pasta:

- calce aerea spenta in pasta: 0,32 m<sup>3</sup> (a 410 kg);
- sabbia 0,96 m<sup>3</sup>;

- con calce idraulica in polvere:

- calce idraulica in polvere 324 kg.;
- sabbia 1,08 m<sup>3</sup>;

- con cemento di tipo 325:

- cemento tipo 364 kg.;
- sabbia 1,04 m<sup>3</sup>;

*Malta grassa per murature:*

- con calce aerea spenta in pasta:

- calce aerea spenta in pasta 0,36 m<sup>3</sup> (a 470 kg);

-sabbia	0,90 m <sup>3</sup> ;
- calce idraulica in polvere	
- calce idraulica in polvere	412 kg;
- sabbia	1,03 m <sup>3</sup> ;
- con cemento tipo 325	
- cemento tipo	400 kg;
- sabbia	1,00 m <sup>3</sup> .

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli sopra elencati, il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa. Le modalità per la determinazione della resistenza a flessione e a compressione delle malte sono stabilite dalla norma UNI EN 1015-11 "Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della resistenza a flessione e a compressione della malta indurita". Per altre caratteristiche quali contenuto d'aria, resistenza alla penetrazione e tempi di inizio e fine presa si farà altresì riferimento alla vigente normativa in materia.

Malte di proporzioni diverse nella composizione, rispetto a quelle sopra indicate, confezionate anche con additivi e preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle sopra indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al DM n. 103/87 e DM 14/1/2008.

## **2. Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione**

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi e i capichiaie delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc..

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti sia fra le varie parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnarole e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca intorno e riempi tutte le commessure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla

stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato. Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle commessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno. Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per giorni 15 dalla loro ultimazione od anche più se sarà richiesto dalla direzione dei Lavori. Le canne, le gole da camino e simili, saranno intonacate a grana fina; quelle di discesa delle immondezze saranno intonacate a cemento liscio. Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole, ecc., nello spessore dei muri siano lasciate aperte sopra una faccia, temporaneamente, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura si eseguirà posteriormente. Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità. **3. Murature portanti**

Per le murature portanti si dovrà fare riferimento alle «Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura» contenute nel DM n. 103/87 e relativa circolare di istruzione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LLPP, n. 30787 e nel D.M. 14/1/2008 e relativa Circolare n. 617 del 26/2/2009.

In particolare, vanno tenute presenti le seguenti prescrizioni.

### **1) Scheda 1.08. – Muratura in blocchi di termo-laterizio alveolato.**

Muratura realizzata con mattoni di laterizio alveolato grazie all'impasto cotto alleggerito mediante macropori sferici, da intonacare, posati in opera con malta cementizia nello spessore di 25 cm o 30 cm o 35 cm i per le murature di tamponamento e nello spessore di 12 cm o 15 cm o 20 cm per le tramezzature.

I mattoni avranno le seguenti caratteristiche:

Tolleranza dimensionale:  $\pm 4\%$ ;

Foratura: fori disposti in senso verticale con una percentuale massima di foratura del 45%; Peso apparente del blocco: per murature portanti circa  $800 \text{ kg/m}^3$ ; per murature di tamponamento circa  $700 \text{ kg/m}^3$ ;

Peso specifico dell'impasto cotto: circa  $1450 \text{ kg/m}^3$ ;

Resistenza media minima del blocco a carico normale agente parallelamente alla giacitura dei fori: maggiore a  $80 \text{ kg/m}^2$ ;

Resistenza media minima del blocco a carico normale agente perpendicolarmente alla giacitura dei fori e nel piano del muro: maggiore a  $20 \text{ kg/m}^2$ ;

Compreso nel prezzo la formazione di spalle, architravi, l'inserimento di leggera armatura e quant'altro occorra per dare l'opera finita a regola d'arte. Compensato altresì nel prezzo l'onere per il laboratorio autorizzato che dovrà certificare che la muratura finita abbia un indice di valutazione RW a 500 Hz di  $44 \pm 48 \text{ dB}$  per la prete da 35 cm.

#### **Modalità di esecuzione**

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione di spigoli, volte, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite, per:

- mettere in opera quanto altro non venga montato durante la formazione delle murature;
- il passaggio di canalizzazioni orizzontali e verticali;
- il passaggio di condutture elettriche, telefoniche e di illuminazione;

nonché quanto altro necessario alla piena e perfetta rispondenza del progetto esecutivo.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse. All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato. I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di  $0^\circ \text{C}$ .

La Direzione dei lavori potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile drenante ecc.) che impedisca la risalita per capillarità. L'esecuzione della muratura, di qualunque tipo, deve essere realizzata posizionando i fili verticali mediante filo a piombo e quelli orizzontali mediante livella a bolla se si tratta di eseguire muri piani, o posizionando le

sagome curvilinee. Il letto di posa dei mattoni deve essere accuratamente pulito e lavato con acqua, in modo da asportare completamente calcinacci, segatura, residui di olio disarmante, e cominciando a stendere la malta necessaria per 2 - 3 mattoni o blocchi. Lo strato di malta deve essere fino al centro e abbondante ai lati, di circa 12 - 18 mm.

I giunti verticali vanno riempiti anch'essi con malta, spalmandola sull'elemento prima di posizionarlo. È necessario ripulire gli eccessi di malta dalle fughe con la cazzuola per garantire una superficie piana e liscia che faciliti il successivo intonaco.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, alternando con precisione i giunti verticali ovvero con giunti perfettamente allineati verticalmente, secondo le indicazioni di progetto. In questo genere di paramento i giunti dovranno essere accuratamente profilati e lisciati con apposito ferro, senza lasciare sbavature.

### **Norme di misurazione**

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno valutate geometricamente a superficie, per le quantità effettivamente eseguite, secondo le corrispondenti voci di elenco prezzi, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè

gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a  $1,00\text{ m}^2$  e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a  $0,25\text{ m}^2$ , rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali o artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa. Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle ammorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio o artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature. Per le ossature di aggetto inferiore a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso. Le murature di mattoni ad una testa o in foglio si misureranno al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a  $1\text{ m}^2$ , intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché

eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **Materiali e prodotti**

*Blocchi di argilla espansa* – Blocchi in termo-laterizio alveolato di colore di normale produzione posati in opera con giunti di malta ad andamento regolare e corsi con elementi interi, posati a livello, con punti sfalsati rispetto a quelli sottostanti.

*Malte* - Malta bastarda premiscelata, leganti idraulici, additivi specifici, idonea per la posa di elementi isolanti in murature portanti e non.

### **Specifiche tecniche**

#### *Caratteristiche meccaniche*

Resistenza media a compressione 50 kg/m<sup>2</sup>

Resistenza media a taglio 30 kg/m<sup>2</sup>

Valore tensione ammissibile a compressione 9÷12 kg/m<sup>2</sup>

Valore tensione ammissibile a taglio 0,5÷0,6kg/m<sup>2</sup>

Modulo di elasticità di Young (E) 60.000÷70.000 kg/m<sup>2</sup>

Modulo di elasticità trasversale (G) 20.000÷25.000 kg/m<sup>2</sup>

#### *Caratteristiche termiche e igrometriche*

Conducibilità termica equivalente della parete asciutta 0,19 kcal/mh °C (0,22W/m °C)

Conducibilità termica equivalente in condizioni d'uso 0,24 kcal/mh °C (0,28W/m °C)

Calore specifico medio equivalente della parte 1033 kcal/kg °C (840 J/kg °C)

Resistenza alla diffusione del vapore rispetto all'aria 10 (adimensionale)

Tasso pratico di umidità in percentuale di volume minore 1%

#### *Comportamento al fuoco*

Resistenza al fuoco Classe F 180 – classe 0 di reazione al fuoco

## **2 ) Scheda 2.08. - Muratura in blocchi termici di argilla espansa**

Muratura realizzata con elementi di calcestruzzo e argilla espansa con superficie liscia di dimensioni modulari 12x20x50 cm ovvero 8x20x50 cm di densità a secco non superiore a 1188 kg/m<sup>3</sup>, posati con malta nei giunti orizzontali e verticali e intonaco sui due lati da 1,5 cm di spessore. Sono inclusi la fornitura e posa di eventuali pezzi speciali, pulizia del paramento a vista e quant'altro occorre per dare il lavoro a regola d'arte, spalle, architravi ecc. Classe di resistenza al fuoco REI 120.

### **Modalità di esecuzione**

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione di spigoli, volte, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite, per :

- mettere in opera quanto altro non venga montato durante la formazione delle murature;

- il passaggio di canalizzazioni orizzontali e verticali;
- il passaggio di condutture elettriche, telefoniche e di illuminazione;

nonché quanto altro necessario alla piena e perfetta rispondenza del progetto esecutivo.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse. All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato. I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di 0 °C.

La Direzione dei lavori potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile drenante ecc.) che impedisca la risalita per capillarità. L'esecuzione della muratura, di qualunque tipo, deve essere realizzata posizionando i fili verticali mediante filo a piombo e quelli orizzontali mediante livella a bolla se si tratta di eseguire muri piani, o posizionando le sagome curvilinee. Il letto di posa dei mattoni deve essere accuratamente pulito e lavato con acqua, in modo da asportare completamente calcinacci, segatura, residui di olio disarmante, e cominciando a stendere la malta necessaria per 2 - 3 mattoni o blocchi. Lo strato di malta deve essere fino al centro e abbondante ai lati, di circa 12 - 18 mm.

I giunti verticali vanno riempiti anch'essi con malta, spalmandola sull'elemento prima di posizionarlo. È necessario ripulire gli eccessi di malta dalle fughe con la cazzuola per garantire una superficie piana e liscia che faciliti il successivo intonaco.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, alternando con precisione i giunti verticali ovvero con giunti perfettamente allineati verticalmente, secondo le indicazioni di progetto. In questo genere di paramento i giunti dovranno essere accuratamente profilati e lisciati con apposito ferro, senza lasciare sbavature.

#### **Norme di misurazione**

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno valutate geometricamente a superficie, per le quantità effettivamente eseguite, secondo le corrispondenti voci di elenco prezzi, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m<sup>2</sup> e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m<sup>2</sup>, rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali o artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa. Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo



scolo delle acque ed in generale quella delle ammorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio o artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature. Per le ossature di aggetto inferiore a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso. Le murature di mattoni ad una testa o in foglio si misureranno al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1 m<sup>2</sup>, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **Materiali e prodotti**

*Blocchi di argilla espansa* – Blocchi in conglomerato cementizio alleggerito con argilla espansa, composto da cemento, inerti naturali, argilla espansa, additivi, acqua, con densità dell'impasto di calcestruzzo di 1.188 kg/m<sup>3</sup>, posati in opera con giunti di malta ad andamento regolare e corsi con elementi interi, posati a livello, con punti sfalsati rispetto a quelli sottostanti e intonaco sui due lati da 1,5 mm di spessore, spessore 8/12 cm, semipieni da intonacare, di dimensioni modulari 8 x 20 x 50 cm ovvero 12 x 20 x 50 cm, posati nello spessore di cm 8/12, di colore di normale produzione.

*Malte* - Malta bastarda premiscelata a base di inerti di argilla espansa di granulometria 0 – 2 mm, leganti idraulici, additivi specifici, di Classe M3, idonea per la posa di elementi isolanti in murature portanti e non, tipo LECAMUR della LATERLITE o equivalenti.

### **Specifiche tecniche**

*Blocchi di argilla espansa*

Densità non superiore a 1.188 kg/m<sup>3</sup>

Spessore delle costole non inferiori a 24 mm

Resistenza al fuoco REI 120

Peso del blocco non superiore a 6,5/8 Kg

*Malte*

Conducibilità termica ca. 0,27 W/mK

Resistenza a compressione maggiore di 5 N/mm<sup>2</sup> (50 kg/cm<sup>2</sup>)

Reazione al fuoco

Classe 0 (incombustibile)

Caratteristiche

buona traspirabilità grazie all'inerte leca e agli additivi specifici

### **3) Scheda 3.08. - Muratura di mattoni in foglio con malta idraulica**

Muratura di mattoni posti in foglio e malta idraulica, retta o curva ed a qualsiasi altezza, compresi oneri e magisteri per l'esecuzione di ammorsature e quanto altro si renda necessario a realizzare l'opera a perfetta regola d'arte, con mattoni in laterizio forato da 5 cm e 8 cm.

#### **Modalità di esecuzione**

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione di spigoli, volte, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- mettere in opera quanto altro non venga montato durante la formazione delle murature;
- il passaggio di canalizzazioni orizzontali e verticali;
- il passaggio di condutture elettriche, telefoniche e di illuminazione;
- nonché quanto altro necessario alla piena e perfetta rispondenza del progetto esecutivo. Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite. La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di 0 °C.

La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile drenante ecc.) che impedisca la risalita per capillarità. L'esecuzione della muratura, di qualunque tipo, deve essere realizzata posizionando i fili verticali mediante filo a piombo e quelli orizzontali mediante livella a bolla se si tratta di eseguire muri piani, o posizionando le sagome curvilinee. Il letto di posa dei mattoni deve essere accuratamente pulito e lavato con acqua, in modo da asportare completamente calcinacci, segatura, residui di olio disarmante, e cominciando a stendere la malta necessaria per 2-3 mattoni o blocchi. Lo strato di malta deve essere fino al centro e abbondante ai lati, circa 12-18 mm.

I mattoni devono essere preventivamente imbevuti di acqua, non con semplice aspersione, ma per immersione in appositi bidoni, e per un tempo sufficiente a saturare la normale porosità del laterizio, quindi devono essere lasciati scolare per alcuni minuti a piè d'opera prima di essere posizionati sul letto di malta.

I giunti verticali vanno riempiti anch'essi con malta, spalmandola sull'elemento prima di posizionarlo. È necessario ripulire gli eccessi di malta dalle fughe con la cazzuola per garantire una superficie piana e liscia che faciliti il successivo intonaco.

Per la muratura da eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti dovranno essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.

### **Norme di misurazione**

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno valutate geometricamente a superficie, per le quantità effettivamente eseguite, secondo le corrispondenti voci di elenco prezzi, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a  $1,00\text{ m}^2$  e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a  $0,25\text{ m}^2$ , rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali o artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa. Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle ammorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio o artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sginci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature. Per le ossature di aggetto inferiore a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso. Le murature di mattoni ad una testa o in foglio si misureranno al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a  $1\text{ m}^2$ , intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

## **Materiali e prodotti**

*Laterizi* - I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione dovranno essere scevri da impurità, avere forma regolare, facce rigate e spigoli sani, presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine, compatta ed uniforme, essere sonori alla percussione, assorbire acqua per immersione ed asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità, non sfaldarsi sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline, non screpolarsi al fuoco ed al gelo, avere resistenza adeguata, colore omogeneo e giusto grado di cottura, non contenere sabbia con sali di soda e di potassio.

*Malte* – Malta di calce idraulica e sabbia composta da 400 kg di calce idraulica per 1 m<sup>3</sup> di sabbia.

### **4) Scheda 4.08. - Muratura di mattoni a sei fori posti in foglio**

Muratura di mattoni posti in foglio e malta, retta o curva ed a qualsiasi altezza, compresi oneri e magisteri per l'esecuzione di ammorsature e quanto altro si renda necessario a realizzare l'opera a perfetta regola d'arte con mattoni a sei fori (12 x 14 x 28 cm) con malta bastarda.

#### **Modalità di esecuzione**

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione di spigoli, volte, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- mettere in opera quanto altro non venga montato durante la formazione delle murature;
- il passaggio di canalizzazioni orizzontali e verticali;
- il passaggio di condutture elettriche, telefoniche e di illuminazione;
- nonché quanto altro necessario alla piena e perfetta rispondenza del progetto esecutivo. Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite. La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di 0 °C. La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile drenante ecc.) che impedisca la risalita per capillarità. L'esecuzione della muratura, di qualunque tipo, deve essere realizzata posizionando i fili verticali mediante filo a piombo e quelli orizzontali mediante livella a bolla se si tratta di eseguire muri piani, o posizionando le sagome curvilinee. Il letto di posa dei mattoni deve essere accuratamente pulito e lavato con acqua, in modo da asportare completamente calcinacci, segatura, residui di olio disarmante, e cominciando a stendere la malta necessaria per 2-3 mattoni o blocchi. Lo strato di malta deve essere fino al centro e abbondante ai lati, circa 12-18 mm.

I mattoni devono essere preventivamente imbevuti di acqua, non con semplice aspersione, ma per

immersione in appositi bidoni, e per un tempo sufficiente a saturare la normale porosità del laterizio, quindi devono essere lasciati scolare per alcuni minuti a piè d'opera prima di essere posizionati sul letto di malta.

I giunti verticali vanno riempiti anch'essi con malta, spalmandola sull'elemento prima di posizionarlo. È necessario ripulire gli eccessi di malta dalle fughe con la cazzuola per garantire una superficie piana e liscia che faciliti il successivo intonaco.

Per la muratura da eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti dovranno essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.

### **Norme di misurazione**

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno valutate geometricamente a superficie, per le quantità effettivamente eseguite, secondo le corrispondenti voci di elenco prezzi, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m<sup>2</sup> e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m<sup>2</sup>, rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali o artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa. Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle ammorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio o artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sginci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature. Per le ossature di aggetto inferiore a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso. Le murature di mattoni ad una testa o in foglio si misureranno al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1 m<sup>2</sup>, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di

fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

*Laterizi* - I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione dovranno essere scevri da impurità, avere forma regolare, facce rigate e spigoli sani, presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine, compatta ed uniforme, essere sonori alla percussione, assorbire acqua per immersione ed asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità, non sfaldarsi sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline, non screpolarsi al fuoco ed al gelo, avere resistenza adeguata, colore omogeneo e giusto grado di cottura, non contenere sabbia con sali di soda e di potassio.

*Malte* – Malta bastarda composta da 450 kg di grassello di calce, 100 kg di cemento tipo 32.5 per 0,90 m<sup>3</sup> di sabbia.

#### **5) Scheda 5.08. - Muratura in elementi di calcestruzzo e argilla espansa idrofugati a quattro pareti**

Muratura realizzata con elementi di calcestruzzo e argilla espansa con superficie liscia di dimensioni modulari 20x20x50 cm ovvero 25x20x50 cm aventi 4 pareti posati nello spessore 20 cm ovvero 25 cm, di colore di normale produzione, di densità a secco non superiore a 1550 kg/m<sup>3</sup>, idrofugati nella massa e di superficie liscia, posati con l'impiego di malta idrofugata. Sono compresi gli oneri per la formazione di architravi, mazzette, giunti, di controllo e stilatura dei giunti di malta. Sono inclusi la fornitura e posa di eventuali pezzi speciali, armature semplici o a traliccio da inserire ogni tre ricorsi di muratura, pulizia del paramento a vista e quant'altro occorre per dare il lavoro a regola d'arte.

#### **Modalità di esecuzione**

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione di spigoli, volte, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite, per :

- mettere in opera quanto altro non venga montato durante la formazione delle murature;
- il passaggio di canalizzazioni orizzontali e verticali;
- il passaggio di condutture elettriche, telefoniche e di illuminazione;

nonché quanto altro necessario alla piena e perfetta rispondenza del progetto esecutivo.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse. All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato. I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di 0 °C.

La Direzione dei lavori potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile drenante ecc.) che impedisca la risalita per capillarità. L'esecuzione della muratura, di qualunque tipo, deve essere realizzata posizionando i fili verticali mediante filo a piombo e quelli orizzontali mediante livella a bolla se si tratta di eseguire muri piani, o posizionando le sagome curvilinee. Il letto di posa dei mattoni deve essere accuratamente pulito e lavato con acqua, in modo da asportare completamente calcinacci, segatura, residui di olio disarmante, e cominciando a stendere la malta necessaria per 2 - 3 mattoni o blocchi. Lo strato di malta deve essere fino al centro e abbondante ai lati, di circa 12 - 18 mm.

I mattoni devono essere preventivamente imbevuti di acqua, non con semplice aspersione, ma per immersione in appositi bidoni, e per un tempo sufficiente a saturare la normale porosità del laterizio, quindi devono essere lasciati scolare per alcuni minuti a piè d'opera prima di essere posizionati sul letto di malta.

I giunti verticali vanno riempiti anch'essi con malta, spalmandola sull'elemento prima di posizionarlo. È necessario ripulire gli eccessi di malta dalle fughe con la cazzuola per garantire una superficie piana e liscia che faciliti il successivo intonaco.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, alternando con precisione i giunti verticali ovvero con giunti perfettamente allineati verticalmente, secondo le indicazioni di progetto. In questo genere di paramento i giunti dovranno essere accuratamente profilati e lisciati con apposito ferro, senza lasciare sbavature.

### **Norme di misurazione**

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno valutate geometricamente a superficie, per le quantità effettivamente eseguite, secondo le corrispondenti voci di elenco prezzi, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m<sup>2</sup> e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m<sup>2</sup>, rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali o artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa. Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle ammorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio o artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sginci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature. Per le ossature di aggetto inferiore a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso. Le murature di mattoni ad una testa o in foglio si misureranno al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1 m<sup>2</sup>, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

*Murature* - Paramento esterno in blocchi in conglomerato cementizio alleggerito con argilla espansa, composti da cemento, inerti naturali, argilla espansa, additivi, acqua, con densità dell'impasto di calcestruzzo circa pari a 1550 kg/m<sup>3</sup>, facciavista, idrorepellenti, con superficie liscia, di dimensioni nominali cm 20/25 x 20 x 50, posati nello spessore 20/25 cm, di colore di normale produzione.

*Malte* - Malta bastarda premiscelata a base di inerti di argilla espansa di granulometria 0 – 2 mm, leganti idraulici, additivi specifici ed idonei idrofughi, di Classe M3, idonea per la posa di elementi isolanti in murature portanti e non, tipo MALTA PRONTA idrofugata o equivalente.

#### **Specifiche tecniche**

<i>Murature</i>	Densità 1550 kg/m <sup>3</sup>
Spessore delle costole	non inferiori a 24 mm
Resistenza al fuoco	REI 120
Isolamento acustico	42.5 dB
Peso del blocco	non superiore a 12 Kg
<i>Malte</i>	Conducibilità termica ca. 0,27 W/mK
Resistenza a compressione	maggiore di 5 N/mm <sup>2</sup> (50 kg/cm <sup>2</sup> )
Reazione al fuoco	Classe 0 (incombustibile)
Caratteristiche	buona traspirabilità e buona idrorepellenza grazie all'inerte leca e agli additivi specifici

#### **6) Scheda 6.08. - Muratura in blocchetti di tufo**

Muratura di blocchetti di tufo scelti e squadrati, di dimensioni 11÷12 x 28 x 38 cm, eseguita con malta bastarda a qualsiasi altezza o profondità, compreso l'onere di ammorsature, spigoli, riseghe, ecc., di spessore 11÷12 cm.

#### **Modalità di esecuzione**

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione di spigoli, volte,



piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- mettere in opera quanto altro non venga montato durante la formazione delle murature;
- il passaggio di canalizzazioni orizzontali e verticali;
- il passaggio di condutture elettriche, telefoniche e di illuminazione;

nonché quanto altro necessario alla piena e perfetta rispondenza del progetto esecutivo.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite. La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di 0 °C. La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile drenante ecc.) che impedisca la risalita per capillarità. L'esecuzione della muratura, di qualunque tipo, deve essere realizzata posizionando i fili verticali mediante filo a piombo e quelli orizzontali mediante livella a bolla se si tratta di eseguire muri piani, o posizionando le sagome curvilinee. Il letto di posa dei mattoni deve essere accuratamente pulito e lavato con acqua, in modo da asportare completamente calcinacci, segatura, residui di olio disarmante, e cominciando a stendere la malta necessaria per 2-3 mattoni o blocchi. Lo strato di malta deve essere fino al centro e abbondante ai lati, circa 12-18 mm.

I mattoni devono essere preventivamente imbevuti di acqua, non con semplice aspersione, ma per immersione in appositi bidoni, e per un tempo sufficiente a saturare la normale porosità del laterizio, quindi devono essere lasciati scolare per alcuni minuti a piè d'opera prima di essere posizionati sul letto di malta.

I giunti verticali vanno riempiti anch'essi con malta, spalmandola sull'elemento prima di posizionarlo. È necessario ripulire gli eccessi di malta dalle fughe con la cazzuola per garantire una superficie piana e liscia che faciliti il successivo intonaco.

Per la muratura da eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti dovranno essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.

### **Norme di misurazione**

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno valutate geometricamente a superficie, per le quantità effettivamente eseguite, secondo le corrispondenti voci di elenco prezzi, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta

deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a  $1,00 \text{ m}^2$  e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a  $0,25 \text{ m}^2$ , rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali o artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa. Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle ammorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio o artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature. Per le ossature di aggetto inferiore a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso. Le murature di mattoni ad una testa o in foglio si misureranno al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a  $1 \text{ m}^2$ , intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

*Blocchetti di tufo* - Blocchetti di tufo scelti e squadriati di dimensioni  $11 \div 12 \times 28 \times 38 \text{ cm}$ .

*Malte* – Malta bastarda composta da 450 kg di grassello di calce, 100 kg di cemento tipo 32.5 per  $0,90 \text{ m}^3$  di sabbia.

#### **7) Scheda 7.08. - Muratura a cassa vuota**

Muratura a cassa vuota per chiusura di pareti esterne, di vani porte, finestre o di altre aperture, costituita da doppie pareti di laterizi con malta mezzana di calce e pozzolana con interposta camera d'aria per uno spessore complessivo non superiore a 55 cm, compresa la formazione di mazzette, stipiti, sguinci, volpine, parapetti, collegamenti trasversali ecc.

Sovrapprezzo del 10% da applicarsi ai prezzi relativi alle murature corrispondenti a quelle impiegate misurate a superficie effettiva senza sguinci e vuoti. Parete esterna in mattoni pieni 1 testa; parete interna in mattoni 6 fori 12 cm.

### **Modalità di esecuzione**

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione di spigoli, volte, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- mettere in opera quanto altro non venga montato durante la formazione delle murature;
- il passaggio di canalizzazioni orizzontali e verticali;
- il passaggio di condutture elettriche, telefoniche e di illuminazione;

nonché quanto altro necessario alla piena e perfetta rispondenza del progetto esecutivo.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite. La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di 0 °C. La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile drenante ecc.) che impedisca la risalita per capillarità. L'esecuzione della muratura, di qualunque tipo, deve essere realizzata posizionando i fili verticali mediante filo a piombo e quelli orizzontali mediante livella a bolla se si tratta di eseguire muri piani, o posizionando le sagome curvilinee. Il letto di posa dei mattoni deve essere accuratamente pulito e lavato con acqua, in modo da asportare completamente calcinacci, segatura, residui di olio disarmante, e cominciando a stendere la malta necessaria per 2-3 mattoni o blocchi. Lo strato di malta deve essere fino al centro e abbondante ai lati, circa 12-18 mm.

I mattoni devono essere preventivamente imbevuti di acqua, non con semplice aspersione, ma per immersione in appositi bidoni, e per un tempo sufficiente a saturare la normale porosità del laterizio, quindi devono essere lasciati scolare per alcuni minuti a piè d'opera prima di essere posizionati sul letto di malta.

I giunti verticali vanno riempiti anch'essi con malta, spalmandola sull'elemento prima di posizionarlo. È necessario ripulire gli eccessi di malta dalle fughe con la cazzuola per garantire una superficie piana e liscia che faciliti il successivo intonaco.

Per la muratura da eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti dovranno essere profilati con malta idraulica o di cemento,

diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.

### **Norme di misurazione**

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno valutate geometricamente a superficie, per le quantità effettivamente eseguite, secondo le corrispondenti voci di elenco prezzi, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a  $1,00\text{ m}^2$  e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a  $0,25\text{ m}^2$ , rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali o artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa. Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle ammorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio o artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature. Per le ossature di aggetto inferiore a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso. Le murature di mattoni ad una testa o in foglio si misureranno al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a  $1\text{ m}^2$ , intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **Materiali e prodotti**

*Murature* – Parete esterna in mattoni pieni a una testa / Parete interna in laterizio a 6 fori da 12 cm.

*Malte* – Malta bastarda composta da 450 kg di grassello di calce, 100 kg di cemento tipo 32.5 per  $0,90\text{ m}^3$  di sabbia.

## **8) Scheda 8.08. - Tamponatura di vani eseguita a cassa vuota**

Tamponatura di vani di porte o finestre ed altre aperture, eseguita a cassa vuota con doppia parete di laterizi. Sono compresi: l'idonea malta rispondente, se del caso, alle caratteristiche di quella originale; i materiali occorrenti; la preparazione del vano; le ammorsature e gli ancoraggi necessari. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Con tamponatura esterna ed interna in blocchi di calcestruzzo da 20 cm.

### **Modalità di esecuzione**

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione di spigoli, volte, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- mettere in opera quanto altro non venga montato durante la formazione delle murature;
- il passaggio di canalizzazioni orizzontali e verticali;
- il passaggio di condutture elettriche, telefoniche e di illuminazione;
- nonché quanto altro necessario alla piena e perfetta rispondenza del progetto esecutivo. Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite. La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di 0 °C. La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile drenante ecc.) che impedisca la risalita per capillarità. L'esecuzione della muratura, di qualunque tipo, deve essere realizzata posizionando i fili verticali mediante filo a piombo e quelli orizzontali mediante livella a bolla se si tratta di eseguire muri piani, o posizionando le sagome curvilinee. Il letto di posa dei mattoni deve essere accuratamente pulito e lavato con acqua, in modo da asportare completamente calcinacci, segatura, residui di olio disarmante, e cominciando a stendere la malta necessaria per 2-3 mattoni o blocchi. Lo strato di malta deve essere fino al centro e abbondante ai lati, circa 12-18 mm.

I mattoni devono essere preventivamente imbevuti di acqua, non con semplice aspersione, ma per immersione in appositi bidoni, e per un tempo sufficiente a saturare la normale porosità del laterizio, quindi devono essere lasciati scolare per alcuni minuti a piè d'opera prima di essere posizionati sul letto di malta.

I giunti verticali vanno riempiti anch'essi con malta, spalmandola sull'elemento prima di posizionarlo. È necessario ripulire gli eccessi di malta dalle fughe con la cazzuola per garantire una superficie piana e liscia che faciliti il successivo intonaco.

Per la muratura da eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le

facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti dovranno essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.

### **Norme di misurazione**

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno valutate geometricamente a superficie, per le quantità effettivamente eseguite, secondo le corrispondenti voci di elenco prezzi, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a  $1,00\text{ m}^2$  e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a  $0,25\text{ m}^2$ , rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali o artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa. Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle ammorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio o artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sginci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature. Per le ossature di aggetto inferiore a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso. Le murature di mattoni ad una testa o in foglio si misureranno al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a  $1\text{ m}^2$ , intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **Materiali e prodotti**

*Murature* – Parete esterna in blocchi di cls da 20 cm / Parete interna in blocchi di cls da 20 cm.

*Malte* – Malta bastarda composta da 450 kg di grassello di calce, 100 kg di cemento tipo 32.5 per 0,90 m<sup>3</sup> di sabbia.

#### **9) Scheda 9.08. - Muratura in blocchi di calcestruzzo**

Muratura in blocchi di cls a superficie piana, eseguita con malta bastarda, a qualsiasi altezza, compreso ogni onere e magistero per fornire l'opera eseguita a perfetta regola d'arte. Certificati REI 120. Dimensioni 20x50 o 30x50 cm.

##### **Modalità di esecuzione**

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione di spigoli, volte, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- mettere in opera quanto altro non venga montato durante la formazione delle murature;
- il passaggio di canalizzazioni orizzontali e verticali;
- il passaggio di condutture elettriche, telefoniche e di illuminazione;
- nonché quanto altro necessario alla piena e perfetta rispondenza del progetto esecutivo. Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite. La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di 0 °C. La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile drenante ecc.) che impedisca la risalita per capillarità. L'esecuzione della muratura, di qualunque tipo, deve essere realizzata posizionando i fili verticali mediante filo a piombo e quelli orizzontali mediante livella a bolla se si tratta di eseguire muri piani, o posizionando le sagome curvilinee. Il letto di posa dei mattoni deve essere accuratamente pulito e lavato con acqua, in modo da asportare completamente calcinacci, segatura, residui di olio disarmante, e cominciando a stendere la malta necessaria per 2-3 mattoni o blocchi. Lo strato di malta deve essere fino al centro e abbondante ai lati, circa 12-18 mm.

I mattoni devono essere preventivamente imbevuti di acqua, non con semplice aspersione, ma per immersione in appositi bidoni, e per un tempo sufficiente a saturare la normale porosità del laterizio, quindi devono essere lasciati scolare per alcuni minuti a piè d'opera prima di essere posizionati sul letto di malta.

I giunti verticali vanno riempiti anch'essi con malta, spalmandola sull'elemento prima di posizionarlo. È necessario ripulire gli eccessi di malta dalle fughe con la cazzuola per garantire una superficie piana e liscia che faciliti il successivo intonaco.

Per la muratura da eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti dovranno essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.

#### **Norme di misurazione**

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno valutate geometricamente a superficie, per le quantità effettivamente eseguite, secondo le corrispondenti voci di elenco prezzi, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a  $1,00 \text{ m}^2$  e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a  $0,25 \text{ m}^2$ , rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali o artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa. Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle ammorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio o artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sginci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature. Per le ossature di aggetto inferiore a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso. Le murature di mattoni ad una testa o in foglio si misureranno al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a  $1 \text{ m}^2$ , intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**



*Blocchi in cls* – Blocchi in cls da 20 e 30 cm certificati REI 120

*Malte* – Malta bastarda composta da 450 kg di grassello di calce, 100 kg di cemento tipo 32.5 per 0,90 m<sup>3</sup> di sabbia.

#### **10) Scheda 10.08. - Muratura in blocchi di calcestruzzo cellulare**

Blocchi in calcestruzzo cellulare autoclavato tipo Gasbeton o equivalente ottenuto da una miscela di sabbia, cemento e calce, caratterizzati da elevati livelli prestazionali di isolamento termico, acustico, capacità portanti e di resistenza al fuoco.

Il calcestruzzo cellulare favorisce anche le fasi esecutive: la semplicità di taglio permette di realizzare direttamente in cantiere pezzi speciali; la leggerezza del materiale (500 kg/m<sup>3</sup>) e la precisione dimensionale dei blocchi semplificano sensibilmente le operazioni di posa; l'utilizzo dell'idoneo collante cementizio al posto della malta tradizionale, conferendo anche un'ottima resistenza meccanica alla muratura, velocizza i tempi di lavorazione.

Il blocco può essere ampiamente utilizzato sia per pareti portanti, sia per controfondere in interventi di recupero, sia per tramezzature interne.

Le caratteristiche di isolamento termico del materiale ne favoriscono l'impiego come muratura d'ambito nel pieno rispetto delle normative vigenti sul risparmio energetico. L'ottima permeabilità al vapore, inoltre, impedisce qualsiasi problema di condensa e, conseguentemente, di degrado delle capacità isolanti.

##### **Caratteristiche tecniche**

###### **Proprietà igro-termiche**

- Ritiro igro-termico 0,033 mm/m
- Coefficiente di permeabilità al vapore  $32 \times 10^{-9}$  g/msPa
- E' impedita la formazione di condensa superficiale nelle pareti
- Conducibilità termica equivalente 0,148 W/mk

Il ridotto spessore dei giunti di collegamento fra i blocchi e la disponibilità di pezzi speciali consentono di eliminare i ponti termici negli edifici.

L'accumulo termico dovuto alla massa riduce gli effetti degli sbalzi ottenendosi uno sfasamento  $R = 7,21$  h e smorzamento  $\eta = 27,86$

###### **Comportamento e Resistenza al fuoco**

Il materiale appartiene alla classe di reazione = 0 (zero)

Presenta:

- REI 120 per spessori da 8 cm.
- REI 180 per spessori da 10 cm.

Risulta quindi un materiale ideale per "muri tagliafuoco".

###### **Igiene, Salute ed Ambiente**

Il blocco in calcestruzzo cellulare autoclavato è ottenuto da materie prime esclusivamente di origine minerale (sabbie silicee, cemento e calci) le quali sono oggetto di attenti controlli chimici nel processo produttivo.

Il prodotto, a tutti gli effetti, risulta esente da sostanze tali da arrecare danni alla salute ed

all'ambiente e risulta esente da emissioni e radiazioni.

#### **Proprietà fisico-meccaniche**

- Peso specifico 5.0 kN/m<sup>3</sup>
- Resistenza media a compressione su provini 3,3 N/mm<sup>2</sup>
- Modulo elastico su provini 2600 N/mm<sup>2</sup>
- Valore caratteristico a rottura di compressione sulla muratura 2,25 N/mm<sup>2</sup>
- Valore caratteristico a rottura di taglio sulla muratura 0,22 N/mm<sup>2</sup>
- Resistenza a compressione "ammissibile" sulla muratura 0,75 N/mm<sup>2</sup>

#### **Modalità di esecuzione**

Alcune fasi di lavorazione con il blocco in calcestruzzo cellulare autoclavato sono:

- Sigillatura di giunto verticale
- Alloggiamento impianti, ancoraggi e fissaggi
- Operazioni di posa

##### *Sigillatura di giunto verticale*

Un giunto verticale deve avere tenuta ai fumi e resistenza al fuoco almeno pari a quella della parete; è pertanto necessario, al fine di garantire tali funzionalità e prestazioni, utilizzare materiali certificati e rispettare le indicazioni seguenti:

1. Le superfici devono essere perfettamente pulite, esenti da olii, grassi e polveri.
2. Inserire nel giunto la lana di roccia lasciando lo spazio necessario per l'applicazione del sigillante elastico antifumo.
3. Applicare il sigillante come indicato nel disegno.
4. Lisciare la superficie del sigillante con una spatola. Lasciare indurire per almeno 48 ore. Per i giunti orizzontali, sigillatura della sommità delle pareti con il solaio, si seguono le stesse modalità operative.

##### *Alloggiamento impianti*

L'installazione degli impianti elettrici ed idraulici viene facilitata dalla possibilità di ricavare nella parete, mediante scanalatori elettrici o manuali, alloggiamenti di dimensione idonea riducendo al minimo i tempi di assistenza muraria.

Con apposite frese si ricavano agevolmente le sedi per gli interruttori e le prese elettriche e alloggiamenti per eventuali zanche. E' consigliabile il ripristino delle tracce con il collante Gasbeton o equivalente (si eviteranno fessure dovute al ritiro).

Nel ripristino degli scassi di ampia dimensione, occorre prevedere la protezione superficiale con reti in fibra.

##### *Ancoraggi e fissaggi*

Molto semplificato risulta anche il montaggio dei controtelai di porte e finestre.

Questi vengono fissati direttamente, con idonee viti, alle pareti senza necessità di ammorsamento con zanche e malta cementizia.

Eventuali carichi (quali arredi, sanitari, impianti, ecc..) applicati alle pareti interne ed esterne possono essere agevolmente fissati con appositi tasselli (tipo Fischer o Hilti o equivalente) corredati dalle

relative viti metalliche.

### **Operazioni di posa**

La buona riuscita di un intervento, che prevede l'impiego di Gasbeton o equivalente è legata soprattutto ad una corretta esecuzione delle operazioni di posa. Occorre pertanto osservare gli accorgimenti costruttivi che vengono segnalati utilizzando gli specifici prodotti accessori e i relativi attrezzi.

#### *Preparazione del collante di posa*

Il collante cementizio Gasbeton o equivalente deve essere miscelato in modo omogeneo all'acqua d'impasto con l'idoneo frullino fino ad ottenere una plasticità ottimale. *Posa del primo corso*

Partendo dal muro di fondazione (o dal solaio dello scantinato), che deve essere adeguatamente isolato con una guaina impermeabile per evitare la risalita dell'umidità, si stende uno strato di malta bastarda sul quale si posa il primo corso di blocchi Gasbeton o equivalenti.

#### *Allineamento, livellamento, accostamento*

Utilizzando la cazzuola dentata nella misura idonea allo spessore dei blocchi, si stende il collante cementizio per la formazione dei giunti orizzontali e verticali con un movimento dal basso verso l'alto, per il fianco verticale, e poi in orizzontale a scorrere fino ad esaurimento del collante contenuto nella cazzuola. Lo spessore dei giunti risulta di circa 11,5 mm grazie alla dentatura della cazzuola che regola la stesura del collante. Per avere un idoneo ammorsamento, i corsi devono essere sfalsati di una distanza variabile fra 1/3 e 1/2 della lunghezza dei blocchi.

Durante la posa è opportuno regolare la planarità dei corsi utilizzando il martello di gomma per il livellamento dei blocchi, ed eliminando le eventuali asperità o dislivelli superficiali con la pialla dentata.

### **Norme di misurazione**

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno valutate geometricamente a superficie, per le quantità effettivamente eseguite, secondo le corrispondenti voci di elenco prezzi, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m<sup>2</sup> e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m<sup>2</sup>, rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto o altro materiale indicato dalla Direzione dei Lavori. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali o artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre compreso nel prezzo unitario. Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature. Per le ossature di aggetto inferiore a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso. Le murature si misureranno al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1 m<sup>2</sup>, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, collanti, ponteggi, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

a) Blocchi in calcestruzzo cellulare 60 cm x 25 cm, **spessore 8 cm** legati con collante idoneo steso con apposita cazzuola dentata in senso orizzontale e verticale, da intonacare con finitura a piacere su intonaco premiscelato di sottofondo dato nello spessore minimo mm. 8 avente le seguenti caratteristiche:

ritiro	= mm/m 0,0147
peso in opera	= KN/m <sup>2</sup> 0.40
resistenza al fuoco	= REI 120
abbattimento acustico	= R 39 dB
trasmissione termica	= K 1,19 W/m <sup>2</sup> K

b) Blocchi in calcestruzzo cellulare 60 cm x 25 cm, **spessore 10 cm** legati con collante idoneo steso con apposita cazzuola dentata in senso orizzontale e verticale, da intonacare con finitura a piacere su intonaco premiscelato di sottofondo dato nello spessore minimo mm. 8 avente le seguenti caratteristiche:

ritiro	= mm/m 0,0147
peso in opera	= KN/m <sup>2</sup> 0.50
resistenza al fuoco	= REI 180
abbattimento acustico	= R 40 dB
trasmissione termica	= K 1,02 W/m <sup>2</sup> K

c) Blocchi in calcestruzzo cellulare 60 cm x 25 cm, **spessore 15 cm** legati con collante idoneo steso con apposita cazzuola dentata in senso orizzontale e verticale, da intonacare con finitura a piacere su intonaco premiscelato di sottofondo dato nello spessore minimo mm. 8 avente le seguenti caratteristiche:

ritiro	= 0,0147 mm/m
peso in opera	= KN/m <sup>2</sup> 0.75
resistenza al fuoco	= REI 180

abbattimento acustico = R 43 dB

trasmissione termica = K 0,84 W/m<sup>2</sup> K

d) Blocchi in calcestruzzo cellulare 60 cm x 25 cm, **spessore 20 cm** legati con collante idoneo steso con apposita cazzuola dentata in senso orizzontale e verticale, da intonacare con finitura a piacere su intonaco premiscelato di sottofondo dato nello spessore minimo mm. 8 all'interno e 18 mm all'esterno, avente le seguenti caratteristiche:

ritiro = 0,0147 mm/m

peso in opera = KN/m<sup>2</sup> 1,00

resistenza al fuoco = REI 180

abbattimento acustico = R 48 dB

trasmissione termica = K 0,64 W/m<sup>2</sup>

e) Blocchi in calcestruzzo cellulare 60 cm x 25 cm, **spessore 30 cm** legati con collante idoneo steso con apposita cazzuola dentata in senso orizzontale e verticale, da intonacare con finitura a piacere su intonaco premiscelato di sottofondo dato nello spessore minimo mm. 8 all'interno e mm. 18 all'esterno, avente le seguenti caratteristiche:

ritiro = 0,0147 mm/m

peso in opera = KN/m<sup>2</sup> 1,50

resistenza amm. a compressione della muratura = N/mm<sup>2</sup> 0,73

resistenza al fuoco = REI 180

abbattimento acustico = R 50 dB

f) Blocchi in calcestruzzo cellulare 60 cm x 25 cm, **spessore 40 cm** legati con collante idoneo steso con apposita cazzuola dentata in senso orizzontale e verticale, da intonacare con finitura a piacere su intonaco premiscelato di sottofondo dato nello spessore minimo mm. 8 all'interno e 18 mm all'esterno, avente le seguenti caratteristiche:

ritiro = 0,0147 mm/m

peso in opera = KN/m<sup>2</sup> 2,00

resistenza amm. a compressione della muratura = N/mm<sup>2</sup> 0,73

resistenza al fuoco = REI 180

abbattimento acustico = R 52 dB

trasmissione termica = K 0,33 W/m<sup>2</sup>

## Art. 9 – Opere di sottofondo - Vespai

È possibile distinguere:

a) *Riempimenti in pietrame a secco* (drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento, etc.).

Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando

così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

b) Vespai e intercapedini

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai in pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m; questi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti tra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 cm x 20 cm di altezza ed un sufficiente sbocco

all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti coll'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto.

Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggianti su muretti in pietrame o mattoni, da voltine di mattoni, ovvero da "cupole" in plastica rigenerata mutuamente collegate per realizzare una struttura autoportante atta a sorreggere la pavimentazione soprastante (vespaio areato tipo "igloo").

### **1) Scheda 1.09. - *Vespaio aerato in elementi modulari in polipropilene riciclato***

Realizzazione di vespaio aerato costituito da elementi modulari in polipropilene riciclato, completo di soletta superiore in c.a. di spessore 5 cm, armato con rete elettrosaldata 20 x 20 cm  $\Phi$  5 mm.

#### **Modalità di esecuzione**

Il vespaio aerato sarà realizzato con le seguenti modalità:

- posa a secco, su un piano ben livellato, di casseri a perdere modulari, opportunamente sagomati, in plastica riciclata, in grado di realizzare con il piano di appoggio un'intercapedine di almeno 20 cm, per l'aerazione bidirezionale. I casseri dovranno essere in grado di sostenere i carichi gravanti nella fase di getto della soletta di irrigidimento superiore. I casseri dovranno essere posizionati per righe orizzontali da sinistra a destra. Il getto in calcestruzzo verrà ad assumere la forma di cupole poggianti su archi parabolici terminanti al contorno su pilastri; gli elementi strutturali lavoreranno, quindi, solo a compressione. Il cassero risulta pedonabile durante le fasi di lavoro ed è facilmente sagomabile con la sega circolare.
- messa in opera della rete elettrosaldata su opportuni distanziatori, compreso il taglio, lo sfrido e le sovrapposizioni;
- getto del calcestruzzo e finitura a staggia della superficie.

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente

voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

*Casseri a perdere* - Elementi a perdere in polipropilene riciclato di dimensione in pianta 50 x 50 cm ed altezza 45 cm, conformati a calotta sferica, con quattro supporti angolari connessi da altrettante arcate predisposte per la giunzione tra i vari elementi, tipo IGLU' o similari.

*Soletta in calcestruzzo* – Calcestruzzo di classe S3 (semifluida), classe di esposizione 1, rapporto A/C d 0,65, Rck 25 N/mm<sup>2</sup>, per uno spessore non inferiore a cm 5 misurato sull'estradosso del cassero.

*Rete elettrosaldata* - Rete elettrosaldata 25 x 25 cm ± 5 mm.

#### **Specifiche di prestazione**

Impermeabilità del sistema, ottima capacità portante, aerazione nelle due direzioni, rapidità di posa e di esecuzione, convogliamento all'esterno dell'umidità e del gas radioattivo radon provenienti dal terreno, elevata adattabilità a qualsiasi superficie di appoggio.

### **2) Scheda 2.09. - *Vespaio con scheggioni di cava***

Vespaio con scheggioni di cava, in pietrame di tufo, sistemati a mano, compresa la cernita del materiale e la formazione di cunicoli di ventilazione.

#### **Modalità di esecuzione**

I vespai saranno eseguiti su una superficie opportunamente spianata e compattata, anche con materiale aggiunto, per impedire cedimenti di sorta. Dovranno essere costituiti da spezzoni di pietrame o tufo, collocati a mano e dotati di cunicoli di ventilazione costituiti da pietrame disposto in modo adeguato oppure da tubazioni a superficie forata corrispondenti ad aperture perimetrali per l'effettiva areazione.

Dopo la ricopertura dei canali o tubi di ventilazione con pietrame di forma piatta si dovrà ottenere un piano costante e privo di vuoti eccessivi con la disposizione di pietre a contrasto sulle quali disporre uno strato di ghiaia a granulometria più fine da portare alla quota prescritta.

Il vespaio sarà realizzato con scheggioni di cava sistemati a mano e gli elementi saranno scelti dal materiale disponibile. Dovranno essere realizzate le aperture perimetrali per consentire l'aerazione attraverso la predisposizione dei cunicoli o delle tubazioni precedente.

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m3, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

## **Materiali e prodotti**

Scheggioni di cava in pietrame di tufo.

### **3) Scheda 3.09. - Massetto di sabbia e cemento**

Massetto di sabbia e cemento nelle proporzioni di q.li 3,5 di cemento 325 per mc di sabbia dato in opera ben costipato e livellato, eseguito per pavimentazioni. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. Per spessori fino a 7 cm e per ogni centimetro in più.

#### **Modalità di esecuzione**

*Preparazione del supporto* - Il supporto deve essere senza crepe e parti incoerenti, resistente alla compressione ed alla trazione, privo di polvere, vernici, cere, oli, ruggine e sfridi di intonaci. Eventuali impianti presenti, elettrico, sanitario e di riscaldamento, posati sul supporto devono essere adeguatamente protetti e distanziati tra loro.

*Preparazione dell'impasto* – La preparazione del massetto sarà effettuata miscelando q.li 3,5 di cemento 32.5 per mc di sabbia pulita di granulometria 0 – 4 mm con una quantità d'acqua necessaria ad ottenere un impasto a consistenza di terra umida.

*Applicazione e finitura* – Per favorire l'aggrappo del materiale a supporti tradizionali, ad esempio solai in getto di calcestruzzo, è consigliabile che la superficie, appena prima della posa, venga inumidita in modo omogeneo ovvero trattata con idoneo promotore di adesione. Il massetto verrà steso con le tecniche tradizionali. Realizzazione di poste e guide per determinare l'esatta quota, stesura, staggiatura dell'impasto con accurato livellamento, finitura a fratazzo della superficie e lisciatura finale con macchina a disco rotante. E' sempre buona norma desolidarizzare completamente il massetto, che non dovrà avere mai in questo caso uno spessore inferiore a 5 – 6 cm, dai muri perimetrali e dai pilastri con una banda in materiale cedevole di ca. 0,5 cm di spessore e dal supporto mediante la stesura di uno strato di scorrimento in teli di polietilene da 0,35 mm di spessore con sovrapposizioni di ca. 20 cm. A semplice richiesta della Direzione dei lavori ovvero così come previsto nel progetto esecutivo sarà annegata nel massetto, per rendere il supporto più stabile e meno soggetto a fessurazioni, una rete di acciaio elettrosaldato a maglia 20 x 20 diametro 5 mm o superiori. Detta rete non dovrà mai essere semplicemente appoggiata sul fondo ma essere posta in corrispondenza del terzo inferiore dello spessore del massetto stesso. Saranno quindi realizzati con sega circolare ad acqua ogni 25 - 30 m<sup>2</sup>, quando il rapporto lunghezza/larghezza supera il valore di tre ovvero con superfici irregolari, forme ad L, a T o similari ovvero secondo i moduli e le campiture stabilite in corso d'opera dalla Direzione lavori, dei giunti di dilatazione che dovranno interessare almeno i due terzi del massetto senza tagliare la rete elettrosaldato.

*Avvertenze* – Il massetto deve essere sempre ben liscio e fratazzato all'atto della posa. Il massetto appena realizzato deve essere protetto da un asciugamento troppo rapido, specialmente nei mesi estivi. E' sempre sconsigliabile eseguire massetti con temperature inferiori a + 5 C° o superiori a + 35°C. Il tempo di stagionatura dovrà essere di ca. 10 giorni prima della messa in opera delle eventuali pavimentazioni sovrastanti. Nel caso si prevedano interruzioni di lavorazione dovrà essere sempre annegata una rete di attesa, sporgente almeno cm 20, per tutto il perimetro interessato.



### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo le corrispondenti voci di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **Materiali e prodotti**

Q.li 3,5 di cemento Portland 32.5 per mc di sabbia pulita granulometria 0 – 4 mm.

#### **4) Scheda 4.09. - *Massetto isolante in premiscelato leggero***

Realizzazione di massetto premiscelato leggero a base di cementi ed inerti di argilla espansa in granuli, dato in opera per massetti e coperture, anche con pendenze, compreso la preparazione, la messa in opera, la staggiatura, la fratazzatura, nonché quanto altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

#### **Modalità di esecuzione**

*Preparazione del supporto* - Il supporto deve essere senza crepe e parti incoerenti, resistente alla compressione ed alla trazione, privo di polvere, vernici, cere, oli, ruggine e sfridi di intonaci. Eventuali impianti presenti, elettrico, sanitario e di riscaldamento, posati sul supporto devono essere adeguatamente protetti e distanziati tra loro.

*Preparazione dell'impasto* – La preparazione dell'impasto sarà effettuata in betoniera. E' preferibile l'utilizzo di un mescolatore a regime forzato (coclea o simile) perché assicura una migliore miscelazione dei componenti. Nella fase di riempimento della betoniera si avrà cura di non superare mai il 60% della capacità nominale del mescolatore. La quantità d'acqua necessaria all'impasto va regolata in funzione dei campi e delle modalità d'impiego. Indicativamente per un impasto a terra umida si consiglia l'impiego di 7,5 – 8,5 litri di acqua pulita per ogni 30 kg di componenti. L'uso di pompe per sottofondi richiede un maggior quantitativo di acqua. La miscelazione avrà una durata di circa 2 – 3 minuti fino a che il materiale non abbia la consistenza di un impasto ben omogeneo che, pressato nella mano, abbia una consistenza di terra umida. I dosaggi indicati sono da considerarsi indicativi. Dosaggi superiori possono allungare i tempi di asciugatura, se inferiori espongono il massetto al rischio di bruciature. La quantità d'acqua necessaria all'impasto va regolata in funzione dei campi e delle modalità d'impiego. L'uso di pompe per sottofondi richiede un maggior quantitativo di acqua. L'operatore dovrà valutare attentamente anche le condizioni del cantiere qualora la realizzazione e la posa del massetto avvengano in estate o in inverno.

*Applicazione e finitura* – Per favorire l'aggrappo del materiale a supporti tradizionali, ad esempio solai in getto di calcestruzzo, è consigliabile che la superficie, appena prima della posa, venga inumidita in modo omogeneo ovvero trattata con idoneo promotore di adesione. Il massetto verrà steso con le tecniche tradizionali. Realizzazione di poste e guide per determinare l'esatta quota, stesura, staggiatura dell'impasto con accurato livellamento, finitura a fratazzo della superficie e lisciatura finale con macchina a disco rotante. E' sempre buona norma desolidarizzare

completamente il massetto, che non dovrà avere mai in questo caso uno spessore inferiore a 5 – 6 cm, dai muri perimetrali e dai pilastri con una banda in materiale cedevole di ca. 0,5 cm di spessore e dal supporto mediante la stesura di uno strato di scorrimento in teli di polietilene da 0,35 mm di spessore con sovrapposizioni di ca. 20 cm. A semplice richiesta della Direzione dei lavori ovvero così come previsto nel progetto esecutivo sarà annegata nel massetto, per rendere il supporto più stabile e meno soggetto a fessurazioni, una rete di acciaio elettrosaldato a maglia 20 x 20 diametro 5 mm o superiori. Detta rete non dovrà mai essere semplicemente appoggiata sul fondo ma essere posta in corrispondenza del terzo inferiore dello spessore del massetto stesso. Saranno quindi realizzati con sega circolare ad acqua ogni 25 - 30 m<sup>2</sup>, quando il rapporto lunghezza/larghezza supera il valore di tre ovvero con superfici irregolari, forme ad L, a T o simili ovvero secondo i moduli e le campiture stabilite in corso d'opera dalla Direzione lavori, dei giunti di dilatazione che dovranno interessare almeno i due terzi del massetto senza tagliare la rete elettrosaldato.

**Avvertenze** – Il massetto deve essere sempre ben lisciato e fratazzato all'atto della posa. Il massetto appena realizzato deve essere protetto da un asciugamento troppo rapido, specialmente nei mesi estivi. E' sempre sconsigliabile eseguire massetti con temperature inferiori a + 5 C° o superiori a + 35°C. Il tempo di stagionatura dovrà essere di ca. 10 giorni prima della messa in opera delle eventuali pavimentazioni sovrastanti. Nel caso si prevedano interruzioni di lavorazione dovrà essere sempre annegata una rete di attesa, sporgente almeno cm 20, per tutto il perimetro interessato.

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>2</sup>/mm, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Premiscelato leggero ed isolante a base di inerti di argilla espansa di granulometria 0 – 4 mm, specifici leganti idraulici, confezionato in sacchi da 36,4 litri, densità in confezione ca. 750 kg/m<sup>3</sup>, tempo aperto di lavorazione 60 minuti, temperatura di applicazione non inferiore a + 5 C°, per spessore consigliato non inferiore a cm 5, con un consumo previsto di ca. 2 sacchi/m<sup>2</sup> per spessori di 6 cm ca., idoneo per l'esecuzione di massetti leggeri, isolanti e/o di pendenza in coperture piane, isolanti sottotegola, isolanti per coperture di vario tipo, adatti anche come massetto monostrato o di finitura per l'incollaggio di pavimenti non sensibili all'umidità.

Non adatto per spessori inferiori a 5 cm.

Non adatto per la posa di pavimenti sensibili all'umidità.

#### **Specifiche tecniche**

Massa volumica in opera	950 kg/m <sup>3</sup>
Peso (per spessori di cm 5)	47 kg/m <sup>2</sup>
Resistenza a compressione	ca. 10 N/mm <sup>2</sup> (100 kg/cm <sup>2</sup> )
Conducibilità termica	0,24 W/mK

**5) Scheda 5.09. - Massetto in conglomerato cementizio**

Massetto in conglomerato cementizio vibrato, confezionato con inerti di sabbia pietrisco o ghiaia, con idonea proporzione granulometrica, dosato con kg 300 e 350 di cemento tipo R 325 per metro cubo di impasto, dato in opera rifinito e lisciato a frattazzo, compresa l'eventuale formazione di raccordo a guscio tra pavimento e parete, nonché ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita, dello spessore minimo di 35 mm fino a 7cm o più.

**Modalità di esecuzione**

*Preparazione del supporto* - Il supporto deve essere senza crepe e parti incoerenti, resistente alla compressione ed alla trazione, privo di polvere, vernici, cere, oli, ruggine e sfridi di intonaci. Eventuali impianti presenti, elettrico, sanitario e di riscaldamento, posati sul supporto devono essere adeguatamente protetti e distanziati tra loro.

*Preparazione dell'impasto* – La preparazione del massetto in calcestruzzo sarà effettuata in betoniera miscelando inerti normali di varia granulometria con cemento di tipo 325 dosato a non meno di 300 kg per metro cubo di impasto. Nella fase di riempimento della betoniera si avrà cura di non superare mai il 60% della capacità nominale del mescolatore. La quantità d'acqua necessaria all'impasto va regolata in funzione dei campi e delle modalità d'impiego. L'uso di pompe per sottofondi richiede un maggior quantitativo di acqua. La miscelazione avrà una durata tale da garantire all'impasto una consistenza fluida ed omogenea.

*Applicazione e finitura* – Per favorire l'aggrappo del materiale a supporti tradizionali, ad esempio solai in getto di calcestruzzo, è consigliabile che la superficie, appena prima della posa, venga inumidita in modo omogeneo ovvero trattata con idoneo promotore di adesione. Il massetto verrà steso con le tecniche tradizionali. Realizzazione di poste per determinare l'esatta quota, stesura, staggiatura dell'impasto con accurato livellamento. E' sempre buona norma desolidarizzare completamente il massetto, che non dovrà avere mai in questo caso uno spessore inferiore a 5 – 6 cm, dai muri perimetrali e dai pilastri con una banda in materiale cedevole di ca. 0,5 cm di spessore e dal supporto mediante la stesura di uno strato di scorrimento in teli di polietilene da 0,35 mm di spessore con sovrapposizioni di ca. 20 cm. A semplice richiesta della Direzione dei lavori ovvero così come previsto nel progetto esecutivo sarà annegata nel massetto, per rendere il supporto più stabile e meno soggetto a fessurazioni, una rete di acciaio elettrosaldato a maglia 20 x 20 diametro 5 mm o superiori. Detta rete non dovrà mai essere semplicemente appoggiata sul fondo ma essere posta in corrispondenza del terzo inferiore dello spessore del massetto stesso. Saranno quindi realizzati con sega circolare ad acqua ogni 25 - 30 m<sup>2</sup>, quando il rapporto lunghezza/larghezza supera il valore di tre ovvero con superfici irregolari, forme ad L, a T o simili ovvero secondo i moduli e le campiture stabilite in corso d'opera dalla Direzione lavori, dei giunti di dilatazione che dovranno interessare almeno i due terzi del massetto senza tagliare la rete elettrosaldato.

*Avvertenze* – Il massetto deve essere sempre ben lisciato e fratazzato all'atto della posa. Il massetto appena realizzato deve essere protetto da un asciugamento troppo rapido, specialmente nei mesi estivi. E' sempre sconsigliabile eseguire massetti con temperature inferiori a + 5 C° o superiori a +

35°C. Il tempo di stagionatura dovrà essere di ca. 30 giorni prima della messa in opera delle eventuali pavimentazioni sovrastanti. Nel caso si prevedano interruzioni di lavorazione dovrà essere sempre annegata una rete di attesa, sporgente almeno cm 20, per tutto il perimetro interessato.

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

*Conglomerato cementizio* – Dosaggio a 300 - 350 kg/m<sup>3</sup> di cemento tipo 325. Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato apposito del D.M. applicativo dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato. Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività. Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 7163; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

*Rete metallica elettrosaldata* - Maglia 20 x 20 cm, Ø 6 mm. Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086 e relative circolari esplicative. Inoltre l'acciaio in barre tonde lisce od in barre ad aderenza migliorata dovrà soddisfare alle norme del D.M. 14/1/2008. È in ogni caso fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

#### **6) Scheda 6.09. - Rete di acciaio elettrosaldato**

Rete di acciaio elettrosaldato a fili lisci o nervati con le caratteristiche conformi alle norme tecniche vigenti, comprese le saldature ed il posizionamento in opera, gli eventuali tagli a misura, le legature di filo di ferro, i distanziatori, gli sfridi, eventuali sovrapposizioni non prescritte nei disegni esecutivi, misurazione effettuata senza tenere conto degli aumenti di trafilatura rispetto ai diametri commerciali e assumendo il peso specifico convenzionale di 7,85 kg/dm<sup>3</sup> compreso altresì l'onere delle prove e i controlli in cantiere previsti dalle norme vigenti in materia (D.M. 14.2.1992).

#### **Modalità di esecuzione**

Le reti fornite in pannelli verranno messe in opera nei casi indicati dal progetto esecutivo ovvero dietro semplice richiesta della Direzione lavori per l'armatura di massetti sottopavimento. I pannelli

non dovranno mai essere semplicemente appoggiati a terra ma dovranno essere sistemati su opportuni distanziatori e sovrapposti di almeno una maglia.

#### **Norme di misurazione**

La valutazione delle armature verrà effettuata a peso, sia con pesatura diretta degli elementi tagliati e sagomati secondo i disegni esecutivi, sia applicando alle lunghezze degli elementi stessi i pesi unitari riportati nei più accreditati manuali.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Rete metallica elettrosaldata, maglia 20 x 20 cm,  $\Phi$  6 mm. Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n° 1086 e relative circolari esplicative. Inoltre l'acciaio in barre tonde lisce od in barre ad aderenza migliorata dovrà soddisfare alle norme del D.M. 14/1/2008. È in ogni caso fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

### **7) Scheda 7.09. - Sottofondo autolivellante in resine epossidiche**

Sottofondo autolivellante realizzato con miscele di resine epossidiche per la sola posa di pavimentazioni in gomma dello spessore massimo fino a 7 cm, compresa la preparazione, la messa in opera, la stesura, nonché quanto altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

#### **Modalità di esecuzione**

*Preparazione* – La stagionatura del supporto in calcestruzzo non dovrà essere eseguita con prodotti stagionanti filmogeni o a base di cere per non creare un effetto barriera al successivo aggrappo del rivestimento epossidico. La formazione di giunti nel supporto potrà essere limitata ai soli giunti strutturali e di dilatazione. In tale fase i giunti di dilatazione potranno essere eseguiti senza la sigillatura. Il supporto dovrà essere lasciato stagionare per almeno 30 gg. prima dell'applicazione del rivestimento epossidico ed in tale periodo si dovrà evitare che lo stesso si impregni con oli, grassi ed altro. Dopo tale periodo si dovrà controllare che il supporto non presenti una percentuale di umidità residua superiore al 3% e che abbia una resistenza a compressione non inferiore a 300 kg/cm<sup>2</sup>. Si procederà quindi alla preparazione della superficie con la stuccatura dei giunti e di ogni altra fessura con idoneo formulato epossidico. L'asportazione di ogni traccia di polvere residua concluderà la fase di preparazione della superficie del supporto.

*Applicazione* - Prima dell'applicazione dello strato di finitura è necessario impregnare il supporto con idoneo primer di resina epossidica pura per garantire un perfetto ancoraggio. Il rivestimento epossidico autolivellante sarà steso sul supporto, per uno spessore di ca. 1,5 mm, con racla in gomma o spatola in acciaio.

*Finitura* – Il rivestimento, ancora fresco, dovrà essere trattato con rullo frangibolle al fine di togliere l'eventuale aria inglobata nell'impasto.

*Avvertenze* – Le giunzioni tra le applicazioni giornaliere dovranno essere rettilinee e senza

sovrapposizioni. Il rivestimento autolivellante non dovrà presentare soluzioni di continuità, salvo in corrispondenza di eventuali giunti strutturali.

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Rivestimento epossidico autolivellante bicomponente per la protezione di pavimentazioni soggette a sollecitazioni di media entità.

### **Art. 10 - Opere e strutture di calcestruzzo**

#### *1. Impasti di conglomerato cementizio*

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità con quanto previsto dal DM 14/1/2008.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua - cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere effettuato con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

#### *2. Controlli sul conglomerato cementizio*

I controlli sul conglomerato saranno eseguiti secondo le prescrizioni di cui al DM 14/1/2008 e relativa Circolare ed avranno lo scopo di accertare che il conglomerato abbia una resistenza caratteristica a compressione non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari. I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel succitato DM 14/1/2008 e relativa Circolare.

#### *3. Norme di esecuzione per il cemento armato normale*

Durante l'esecuzione di opere in cemento armato normale, l'appaltatore deve attenersi alle prescrizioni contenute nella legge n. 1086/71 nonché alle norme tecniche del DM 14/1/2008 e relativa Circolare.

#### *4. Norme di esecuzione per il cemento armato precompresso*

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato precompresso l'appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni contenute nelle attuali norme tecniche DM 14/1/2008 e relativa Circolare.

#### **5. Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso**

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'appaltatore deve attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge n. 1086/71 e nelle relative norme tecniche vigenti nonché nelle successive modifiche ed integrazioni.

L'esame e verifica da parte della direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

### **1) Scheda 1.10. - Conglomerato cementizio armato**

Fornitura e posa in opera di calcestruzzo armato, di impasto e resistenza caratteristica a compressione come da elaborati progettuali, per travi, pilastri, solette, murature di vani scala e ascensore, confezionato con più pezzature di inerte in modo da ottenere una distribuzione granulometrica adeguata all'opera da eseguire, gettato e vibrato, compresa fornitura e posa in opera di tondo di acciaio in barre ad aderenza migliorata Fe 450 C controllato, di qualsiasi diametro e lunghezza, di filo di ferro per le legature, di distanziatori, delle eventuali saldature per giunzioni, la lavorazione secondo gli schemi progettuali ed il relativo sfrido, l'uso di ponteggi ed il loro disarmo, l'assistenza, il trasporto, lo scarico dall'automezzo, l'accatastamento, il tiro in alto, l'avvicinamento al luogo di posa; nonché le casseforme rette o centinate compresi armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad una altezza di 4 m dal piano di appoggio; compreso ogni altro onere per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

#### **Modalità di esecuzione**

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge 1086/1971 e nelle relative norme tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n°1086.

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>3</sup>, a m<sup>2</sup>, al kg, per le quantità effettivamente eseguite, secondo le corrispondenti voci di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dalla D.LL..

#### **Materiali e prodotti**

##### *Impasti di conglomerato cementizio*

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato apposito del D.M. applicativo dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n° 1086. La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato. Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli

elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività. Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI EN 206-1.

#### *Armature per calcestruzzo*

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086 e relative circolari esplicative. Inoltre l'acciaio in barre tonde lisce od in barre ad aderenza migliorata dovrà soddisfare alle norme del D.M. 14/1/2008 e relativa Circolare. È in ogni caso fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

#### *Cassaforme*

Le casseforme, di qualsiasi tipo, dovranno presentare deformazioni limitate (coerenti con le tolleranze richieste per i manufatti), avere rigidità tale da evitare forti ampiezze di vibrazione durante il costipamento evitando variazioni dimensionali delle superfici dei singoli casseri che dovranno, inoltre, essere accuratamente pulite dalla polvere o qualsiasi altro materiale estraneo.

#### **Specifiche tecniche**

*Controlli* - Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato apposito del D.M. applicativo della legge 5 novembre 1971, n° 1086. Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato apposito del D.M. applicativo della legge 5 novembre 1971, n°1086.

## **2) Scheda 2.10. - Conglomerato cementizio in opera non armato**

Conglomerato cementizio in opera, per opere non armate di fondazione o sottofondazione, confezionato a norma di legge con cemento 325 (32.5 R) e inerti a varie pezzature atte ad assicurare un assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del calcestruzzo, comprensivo di tutti gli oneri tra cui quelli di controllo previsti dalle vigenti norme; l'eventuale onere della pompa. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. Sono escluse: le casseforme. Impasto e resistenza caratteristica a compressione come da elaborati progettuali.

#### **Modalità di esecuzione**

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge 1086/1971 e nelle relative norme tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n°1086.

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>3</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.



### **Materiali e prodotti**

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato apposito del D.M. applicativo dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n° 1086. La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato. Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività. Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI EN 206-1.

### **Specifiche tecniche**

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato apposito del D.M. applicativo della legge 5 novembre 1971, n° 1086. Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato apposito del D.M. applicativo della legge 5 novembre 1971, n° 1086.

## **3) Scheda 3.10. - Conglomerato cementizio in opera**

Conglomerato cementizio in opera eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste compreso lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le cassaforme e il ferro di armatura: eseguito con cemento 32.5 R per magrone di sottofondazione con i dosaggi come da elaborati progettuali.

### **Modalità di esecuzione**

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge 1086/1971 e nelle relative norme tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n° 1086.

### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>3</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **Materiali e prodotti**

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato apposito del D.M. applicativo dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n° 1086. La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato. Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli

elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività. Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI EN 206-1; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

### **Specifiche tecniche**

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato apposito del D.M. applicativo della legge 5 novembre 1971, n° 1086. Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato apposito del D.M. applicativo della legge 5 novembre 1971, n° 1086.

## **Art. 11 - Strutture di acciaio**

### **1. Generalità**

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge n. 1086/71, dalla legge n. 64/74, dal DM 14.01.2008 nonché dalle seguenti norme: UNI EN 1992 (Eurocodice 2); UNI EN 1993 (Eurocodice 3); UNI EN 1994; UNI EN 1090.

L'Impresa è tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della direzione dei lavori:

- a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorico di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

### **2. Collaudo tecnologico dei materiali**

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

- attestato di controllo;
- dichiarazione che il prodotto è «qualificato» secondo le norme vigenti.

La direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la direzione dei lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Impresa.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal DM 14.01.2008 e dalle norme vigenti a seconda del tipo di metallo in esame.

### *3. Controlli durante la lavorazione*

L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della direzione dei lavori. Alla direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Impresa informerà la direzione dei lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

### *4. Montaggio*

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrassollecitate. Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento dovranno essere opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo. In particolare, per le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della direzione dei lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la direzione dei lavori. Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie,

ecc.;

- per le interferenze con servizi di soprassuolo e di sottosuolo.

#### **5. Prove di carico e collaudo statico**

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola prima che siano applicate le ultime mani di vernice, verrà eseguita da parte della direzione dei lavori, quando prevista, un'accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Impresa, secondo le prescrizioni contenute nei Decreti Ministeriali, emanati in applicazione della legge n. 1086/71.

### **C) Coperture, isolamenti, impermeabilizzazioni, pavimentazioni, zoccolini, intonaci e rivestimenti**

#### **Art. 12 - Isolamenti acustici e termici - coperture**

1. Si intendono per coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura. L'affidabilità di una copertura dipende da quella dei singoli strati o elementi; fondamentale importanza riveste la realizzazione dell'elemento di tenuta, disciplinata dalla norma UNI 9307-1 ("Coperture continue. Istruzioni per la progettazione. Elemento di tenuta").

Le coperture continue sono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- copertura senza elemento termoisolante con strato di ventilazione oppure senza;
- copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.

2. Quando non altrimenti specificato negli altri documenti progettuali (o quando questi non risultano sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopra citate sarà composta dagli strati funzionali<sup>1</sup> di seguito indicati (definite secondo UNI 8178 "Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali"):

a) copertura non termoisolata e non ventilata:

- lo strato di pendenza con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto;
- l'elemento di tenuta all'acqua con funzione di realizzare la prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno; - lo strato di protezione con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.

b) copertura ventilata ma non termoisolata:

- l'elemento portante;
- lo strato di ventilazione con funzione di contribuire al controllo del comportamento igrotermico delle coperture attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
- strato di pendenza (se necessario);
- elemento di tenuta all'acqua;

- strato di protezione.
- c) copertura termoisolata non ventilata:
  - l'elemento portante;
  - strato di pendenza;
  - strato di schermo o barriera al vapore con funzione di impedire (schermo), o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa; - elemento di tenuta all'acqua;
  - elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
  - strato filtrante;
  - strato di protezione.
- d) copertura termoisolata e ventilata:
  - l'elemento portante con funzioni strutturali;
  - l'elemento termoisolante;
  - lo strato di irrigidimento o supporto con funzione di permettere allo strato sottostante di sopportare i carichi previsti;
  - lo strato di ventilazione;
  - l'elemento di tenuta all'acqua;
  - lo strato filtrante con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche; - lo strato di protezione.

La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.

3. Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto. Ove questi ultimi non risultino specificati in dettaglio nel progetto o, eventualmente, a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- a) per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sui calcestruzzi, le strutture metalliche, le strutture miste acciaio calcestruzzo, le strutture o i prodotti di legno, etc.
- b) per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'art. 78 della prima parte del capitolato sui materiali per isolamento termico e, inoltre, si avrà cura che nella posa in opera siano: realizzate correttamente le giunzioni, curati i punti particolari, assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo strato contiguo.
- c) per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo.
- d) lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, etc, capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma

limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti.

e) Lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato a seconda della soluzione costruttiva prescelta con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo. Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate nella prima parte del capitolato sui prodotti per coperture piane. In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato. Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o in pasta sono quelle indicate nella prima parte del presente capitolato sui prodotti per coperture piane. In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.).

Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.

f) Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato a seconda della soluzione costruttiva prescelta con fogli di non-tessuto sintetico od altro prodotto adatto accettato dalla direzione dei lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.

g) Lo strato di protezione, sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto. I materiali risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.

h) Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto per i relativi materiali si rinvia allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolino il deflusso dell'acqua. Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.

i) Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche. Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.

Per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178 si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile.

Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore, ed accettate dalla direzione dei lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

**4.** Per la realizzazione delle coperture piane la Direzione dei lavori opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi e alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato. In particolare verificherà:

- il collegamento tra gli strati;
- la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni (per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati);
- l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari;

b) ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (portate, pulsonamenti, resistenze a flessione);
- le adesioni o connessioni fra strati (o quando richiesta l'esistenza di completa separazione);
- la tenuta all'acqua, all'umidità ecc.

c) alla conclusione dell'opera eseguirà prove di funzionamento, anche solo localizzate, formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto e dalla realtà. Avrà cura inoltre di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

**5.** Per coperture discontinue (a falda) s'intendono quelle in cui l'elemento di tenuta all'acqua assicura la sua funzione solo per valori della pendenza maggiori di un minimo, che dipende prevalentemente dal materiale e dalla conformazione dei prodotti. L'affidabilità di una copertura dipende da quella dei singoli strati o elementi; fondamentale importanza riveste la realizzazione dell'elemento di tenuta, disciplinata dalla norma UNI 9308-1 ("Coperture discontinue. Istruzioni per la progettazione. Elemento di tenuta").

Le coperture discontinue si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- coperture senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
- coperture con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.

**6.** Salvo il caso in cui non sia diversamente previsto negli altri documenti progettuali (o nel caso in cui questi non siano sufficientemente dettagliati), ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dagli strati funzionali di seguito indicati (definiti secondo la norma UNI 8178):

a) copertura non termoisolata e non ventilata:

- elemento portante con funzione di sopportare i carichi permanenti ed i sovraccarichi della copertura;
- strato di pendenza con funzione di portare la pendenza al valore richiesto (questa funzione è sempre integrata in altri strati);
- elemento di supporto con funzione di sostenere gli strati ad esso appoggiati (e di trasmettere la forza all'elemento portante);
- elemento di tenuta con funzione di conferire alle coperture una prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle azioni meccaniche fisiche e chimiche indotte dall'ambiente esterno e dall'uso.

b) copertura non termoisolata e ventilata:

- strato di ventilazione con funzione di contribuire al controllo delle caratteristiche igrotermiche attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
- strato di pendenza (sempre integrato);
- elemento portante;
- l'elemento di supporto;
- l'elemento di tenuta.

c) copertura termoisolata e non ventilata:

- elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
- strato di pendenza (sempre integrato);
- elemento portante;
- strato di schermo al vapore o barriera al vapore con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
- elemento di supporto;
- elemento di tenuta.

d) copertura termoisolata e ventilata:

- l'elemento termoisolante;
- lo strato di ventilazione;
- lo strato di pendenza (sempre integrato);
- l'elemento portante;
- l'elemento di supporto;
- l'elemento di tenuta.

La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione nel sistema di copertura.

**7.** Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto. Ove questi ultimi non risultino specificati in dettaglio nel progetto o, eventualmente, a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- a) per l'elemento portante vale quanto riportato al precedente comma 6;
- b) per l'elemento termoisolante vale quanto indicato al precedente comma 6;
- c) per l'elemento di supporto a seconda della tecnologia costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato su prodotti di legno, malte di cemento, profilati metallici, getti di calcestruzzo, elementi preformati di base di materie plastiche. Si verificherà durante l'esecuzione la sua rispondenza alle prescrizioni del progetto, l'adeguatezza nel trasmettere i carichi all'elemento portante e nel sostenere lo strato sovrastante;
- d) l'elemento di tenuta all'acqua sarà realizzato con i prodotti previsti dal progetto e che rispettino anche le prescrizioni previste nella parte prima del capitolato speciale d'appalto sui prodotti per coperture discontinue; in fase di posa si dovrà curare la corretta realizzazione dei giunti e/o le sovrapposizioni,



utilizzando gli accessori (ganci, viti, ecc.) e le modalità esecutive previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ed accettate dalla direzione dei lavori, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperatura, ecc.) e di sicurezza; attenzione particolare sarà data alla realizzazione di bordi, punti particolari e comunque ove è previsto l'uso di pezzi speciali ed il coordinamento con opere di completamento e finitura (scossaline, gronde, colmi, camini, ecc.);

e) per lo strato di ventilazione vale quanto riportato al precedente comma 6. Nel caso di coperture con tegole posate su elemento di supporto discontinuo, inoltre, la ventilazione può essere costituita dalla somma delle microventilazioni sottotegola;

f) lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche. Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, areatori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per la tenuta all'acqua.

Per gli altri strati complementari il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile. Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore, ed accettate dalla direzione dei lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

**8.** La Direzione dei lavori per la realizzazione delle coperture discontinue (a falda) opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi e alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato. In particolare verificherà:

- i collegamenti tra gli strati;
- la realizzazione dei giunti e/o delle sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato;
- l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito;
- per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.), la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, la continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

b) a conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare la tenuta all'acqua, condizioni di carico (frecce), resistenza ad azioni localizzate e quanto altro può essere verificato direttamente in sito a fronte delle ipotesi di progetto. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

#### **Scheda 1.12. - *Isolante acustico in gomma per pavimenti.***

Tappeto isolante in gomma per lo smorzamento delle vibrazioni ad alta densità dello spessore di 3 mm con sovrastante massetto rinforzato, compreso la fornitura e posa in opera, risvolti, sovrapposizioni, tagli e sfridi, nonché quant'altro necessario a dare il lavoro finito a regola d'arte.

##### **Modalità di esecuzione**

La messa in opera sarà effettuata con le modalità di seguito descritte.

- 1) pulizia della superficie del solaio al fine di liberarla da qualsiasi residuo e raccordo con malta cementizia di eventuali tubazioni al solaio;
- 2) realizzazione di un piano di posa dell'isolante che copra interamente le tubazioni, mediante uno strato livellato di sabbia resa stabile con cemento (le operazioni sopra descritte possono essere evitate se la superficie del solaio si presenta senza tubazioni, ben livellata e priva di asperità);
- 3) posare a ridosso delle pareti, fissandola dal lato adesivo, una fascia perimetrale in polietilene a cellule chiuse dello spessore di 6 mm e di altezza 150 mm, provvista di cimosa in polietilene.
- 4) stesura e taglio a misura della gomma ricoprendo totalmente il solaio
- 5) realizzazione del massetto rinforzato con fibre sintetiche, così da garantire che non si formino crepe o rotture dello stesso durante la fase di essiccazione dello spessore di 20 mm;
- 6) spianatura di malta di sabbia fine dello spessore di 2,00 cm;
- 7) realizzazione della pavimentazione in moquette.

MISURA DEL LIVELLO EL RUMORE DI CALPESTIO NORMALIZZATO spessore 3 mm		ISO 717 UNI 8270 $L_n, W = 54,0 \text{ dB}$
DENSITÀ	$\text{Kg/m}^3$	900 circa
RESISTENZA TERMICA MEDIA	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	DIN 52612 0,06
RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE al 60% di deformazione	$\text{N/mm}^2$	DIN 53571 332
RESISTENZA ALLA TRAZIONE carico rottura	$\text{N/mm}^2$	DIN 53571 0,5
ALLUNGAMENTO ROTTURA	%	60
MODULO ELASTICO al 40% di deformazione	$\text{N/mm}^2$	DIN 53571 1,2
PERMEABILITÀ AL VAPORE		ASTM E 398/83
valore WDD	$\text{g/m}^2 \text{ 24h}$	6640
valore SD	m	0,016

#### **Norme di misurazione**

Le opere di isolamento acustico saranno valutate a  $\text{m}^2$ , per le quantità effettivamente eseguite con detrazione dei vuoti o delle parti non isolate aventi singolarmente superficie superiore a  $\text{mq } 0,50$ , secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, il sovrastante massetto rinforzato e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

## **2) Scheda 2.12. - *Isolante acustico in fibre di vetro per pavimenti.***

Isolante acustico per pavimenti in feltro costituito da fibre in lana di vetro legate mediante collanti, con una faccia impregnata a saturazione parziale da miscela bituminosa e cosparsa con un velo di materiale minerale finemente granulato, per uno spessore totale di circa 3 mm, compreso la fornitura e posa in opera, risvolti, sovrapposizioni, tagli e sfridi, nonché quant'altro necessario a dare il lavoro finito a regola d'arte.

### **Modalità di esecuzione**

La messa in opera sarà effettuata con le modalità di seguito descritte.

- Pulizia della superficie del solaio al fine di liberarla da qualsiasi residuo e raccordo con malta cementizia di eventuali tubazioni al solaio;
- realizzazione di un piano di posa dell'isolante che copra interamente le tubazioni, mediante uno strato livellato di sabbia resa stabile con cemento (le operazioni sopra descritte possono essere evitate se la superficie del solaio si presenta senza tubazioni, ben livellata e priva di asperità);
- stesura e taglio a misura dei feltri isolanti ricoprendo totalmente il solaio. La faccia rivestita con bitume deve essere posata verso l'alto e i bordi devono sormontarsi di 4/5 cm, in modo da realizzare una buona continuità dello strato insonorizzante. I feltri, inoltre, devono essere risvoltati lungo pareti e pilastri al fine di evitare collegamenti rigidi tra la pavimentazione e le altre strutture dell'edificio. L'altezza dei risvolti deve superare di poco quella pavimentazione finita. Il feltro deve essere piegato ad angolo retto tra piano orizzontale e verticale per evitare la formazione di vuoti tra feltro e soletta;
- realizzazione del massetto sottopavimento;
- realizzazione della prevista pavimentazione;
- taglio dell'eccesso di isolante al di sopra del pavimento finito con apposito coltello con idonea lama a doppio taglio;

### **Norme di misurazione**

Le opere di isolamento acustico saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite con detrazione dei vuoti o delle parti non isolate aventi singolarmente superficie superiore a mq 0,50, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **Materiali e prodotti**

Isolante acustico per pavimenti in feltro costituito da fibre in lana di vetro legate mediante collanti, con una faccia impregnata a saturazione parziale da miscela bituminosa e cosparsa con un velo di materiale minerale finemente granulato, per uno spessore totale di circa 3 mm, tipo BITUVER FONAS della ISOVER o equivalente.

### **Specifiche tecniche**

Dimensioni 1,03 x 20,00 m

Spessore ca. 2,8 mm

Velo di vetro base 230 g/m<sup>2</sup>

Bitume ossidato in superficie 700 g/m<sup>2</sup>

Finitura superficiale bitumata talco

Miglioramento acustico  $\Delta L_w = 22,8$  dB (Certificato IENG F n°31357-01 del 09/ 10/97)

### 3) Scheda 3.12. - *Isolante termico in polistirene espanso estruso*

Isolamento termico per pavimenti e pareti costituito da lastre in polistirene espanso estruso con pellicola di estrusione su entrambi i lati, con trattamento antifiama, classe di reazione al fuoco 1, fornito e posto in opera, dello spessore di 40 mm e superiori, compreso tagli e sfridi, nonché quant'altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

#### **Destinazione**

Isolamento coperture

#### **Modalità di esecuzione**

Lo strato di isolamento termico sarà ottenuto mediante posa a secco dei pannelli sulle superfici da coibentare. Le lastre dovranno essere posate in modo continuo, a giunti ben serrati, al fine di evitare ponti termici localizzati. La posa in opera sarà effettuata in conformità alle prescrizioni del progetto esecutivo ed alle indicazioni fornite dal Direttore dei lavori in corso d'opera.

#### **Norme di misurazione**

Le opere di isolamento termico saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite con detrazione dei vuoti o delle parti non isolate aventi singolarmente superficie superiore a mq 0,50, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Pannelli rigidi in polistirene espanso estruso, a superficie gofrata su entrambi i lati, con trattamento antifiama, bordi battentati sui quattro lati, dello spessore di 40 mm e massa volumica 28 kg/m<sup>3</sup>, tipo STYRODUR 2800S della BASF o equivalente.

#### **Specifiche tecniche**

Dimensioni pannelli	1265 x 615 mm
Spessore	ca. 40 mm
Massa volumica	28 kg/m <sup>3</sup>
Reazione al fuoco	Classe 1
Resistenza a compressione	0,25 N/mm <sup>2</sup> (schiacciamento del 10%)
Conducibilità termica	0,035 W/(mK) (valore di calcolo) secondo DIN 18 164
Assorbimento d'acqua d 0,1 in % sul volume (dopo 28 gg)	

#### **4) Scheda 4.12. - Isolante termico poliuretano espanso rigido**

Isolamento termico per pavimenti e pareti costituito da lastre in poliuretano espanso rigido schiumato tra due supporti in cartongesso bitumato da 350 gr/m<sup>2</sup>, densità della schiuma 35 kg/m<sup>3</sup>, fornito e posto in opera, dello spessore di 40 mm e superiori, compreso tagli e sfridi, nonché quant'altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

##### **Destinazione**

Isolamento coperture

##### **Modalità di esecuzione**

La prima operazione da compiere è la pulizia della copertura interessata sulla quale verrà successivamente spalmata una emulsione bituminosa.

Lo strato di isolamento termico sarà ottenuto mediante incollaggio con bitume a caldo (circa 1,50 - 2,00 kg/m<sup>2</sup>) sulle superfici da coibentare. Le lastre dovranno essere posate in modo continuo, a giunti ben serrati, al fine di evitare ponti termici localizzati. La posa in opera sarà effettuata in conformità alle prescrizioni del progetto esecutivo ed alle indicazioni fornite dal Direttore dei lavori in corso d'opera.

##### **Norme di misurazione**

Le opere di isolamento termico saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite con detrazione dei vuoti o delle parti non isolate aventi singolarmente superficie superiore a mq 0,50, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

##### **Materiali e prodotti**

Pannelli in poliuretano espanso rigido schiumato tra due supporti in cartongesso bitumato da 350 gr/m<sup>2</sup>, densità della schiuma 35 kg/m<sup>3</sup>, fornito e posto in opera, dello spessore di 40 mm.

##### **Specifiche tecniche**

Dimensioni pannelli	1200 x 600 mm
Spessore	ca. 40 mm
Massa volumica	35 kg/m <sup>3</sup>
Reazione al fuoco	Classe 2 schiuma poliuretanica
Resistenza a compressione	1,85 N/mm <sup>2</sup> (schiacciamento del 10%)
Resistenza termica	2,35 W/mK
Conducibilità termica	0,43 W/mK (valore di calcolo) secondo DIN 18 164

#### **5) Scheda 5.12. - Isolamento termico in estradosso di coperture piane**

Isolamento termico in estradosso di coperture piane a terrazzo, eseguito mediante pannelli rigidi di materiale isolante su piano di posa già preparato, esclusa pavimentazione, realizzato con pannelli isolanti in roccia vulcanica espansa (perlite) e leganti asfaltici, minerali, cellulosici, densità 150 kg/mc, reazione al fuoco Classe 1, spessore 30 mm, compreso la fornitura, la posa in opera, tagli e sfridi,

nonché quant'altro necessario per dare il lavoro eseguito a regola d'arte.

#### **Modalità di esecuzione**

I pannelli per la realizzazione dell'isolamento termico verranno posati in singolo strato, in aderenza sul supporto di base, mediante incollaggio con idoneo collante a freddo secondo la metodologia e la quantità indicata dal produttore per l'impiego specifico. Potranno essere anche usati pannelli senza la faccia superiore bitumata, ma in questo caso la posa dell'elemento di tenuta, dovrà essere preceduta da un strato di collegamento realizzato con una leggera spalmatura di bitume ossidato fuso, data con racla in ragione di 0.8-1.0 kg/mq. I pannelli saranno posizionati a "quinconce" (sfalsati in corrispondenza dei lati lunghi) con il lato più lungo posizionato trasversalmente alla lunghezza dei teli delle membrane costituenti l'elemento di tenuta.

Prima della fine della giornata la superficie interessata dalla posa dei pannelli verrà ricoperta con almeno il primo strato dell'elemento di tenuta in modo da risultare protetta da eventuali precipitazioni meteorologiche. In caso si dovessero verificare improvvise precipitazioni meteorologiche in corso d'opera, la superficie posata di pannelli sarà protetta momentaneamente con teli di polietilene (LDPE) zavorrati.

#### **Norme di misurazione**

Le opere di isolamento termico saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite con detrazione dei vuoti o delle parti non isolate aventi singolarmente superficie superiore a mq 0,50, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Pannelli rigidi di perlite espansa e leganti asfaltici (EPB), rivestiti sulla faccia superiore con uno strato di bitume ossidato ricoperto con film plastico termofusibile adatto a favorire l'incollaggio a caldo degli strati costituenti l'elemento di tenuta superiore, di spessore 30 mm.

#### **Specifiche tecniche**

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- densità dei pannelli 150 kg/mc;
- resistenza a compressione (con deformazione residua del 10%) min. 300 kPa;
- spessore 30 mm;
- reazione al fuoco (esclusa pellicola di bitume) Classe 1

### **6) Scheda 6.12. - *Pannello termoisolante antivibrante***

Fornitura di pannelli termoisolanti antivibranti realizzati in perlite espansa e leganti asfaltici naturali, spessore 50 mm, compreso la fornitura, la posa in opera, tagli e sfridi, nonché quant'altro necessario per dare il lavoro eseguito a regola d'arte.

### Modalità di esecuzione

I pannelli termoisolanti verranno sempre posati in modo sfalsato (quinconce), direttamente sul piano di posa o sulla barriera al vapore (se presente), con la faccia trattata rivolta verso l'alto e fissati al supporto mediante incollaggio con bitume fuso o colla, oppure mediante adeguato fissaggio meccanico.

In presenza di pendenze uguali o superiori al 5% sarebbe bene fissare i pannelli fra listelli di legno, disposti ortogonalmente alla linea di pendenza e inchiodati al supporto, questo per ripartire il peso del manto isolante a vantaggio della relativa stabilità nel tempo. Ove sia richiesto un isolamento termico a più strati i pannelli vengono incollati l'uno sull'altro con bitume fuso o colla, disponendoli in modo sfalsato rispetto a quello sottostante, questo per evitare che le giunte di uno strato coincidano con quelle dello strato sottostante, in questo caso i pannelli in questione saranno utilizzati solo per lo strato superiore.

### Norme di misurazione

Le opere di isolamento termico saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite con detrazione dei vuoti o delle parti non isolate aventi singolarmente superficie superiore a mq 0,50, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### Materiali e prodotti

Pannelli rigidi di perlite espansa e leganti asfaltici (EPB), rivestiti sulla faccia superiore con uno strato di bitume ossidato ricoperto con film plastico termofusibile adatto a favorire l'incollaggio a caldo degli strati costituenti l'elemento di tenuta superiore, di spessore 50 mm, tipo HERABORD della IMPER ITALIA o equivalente.

### Specifiche tecniche

Lunghezza	1200 +/- 2 mm
Larghezza standard	600 +/- 2 mm
Spessore pannelli monolitici	50 +/- 0.8 mm
Massa volumica	150 +/- 15 kg/mq
Permeabilità al vapore	0.74 g/mq h mmHg
Conducibilità termica	0.040 kcal/mh°C
Resistenza alla compressione (con deformazione residua del 10% )	min. 300 kPa
Classificazione di comprimibilità	Classe E (IGLAE) Classe D (UEAtc)
Resistenza alla trazione perpendicolare (pann. monolitici)	min. 60 kPa
Carico di rottura alla flessione	min. 500 kPa
Coefficiente di dilatazione termica lineare (- 20 C°/+ 20 C°)	0.5 – 1 x 10 <sup>-5</sup> [°C <sup>-1</sup> ]
Stabilità dimensionale (dopo stabilizzazione a 80°C )	max. 0,2%
Comportamento al fuoco	Classe 1

### **7) Scheda 7.12. - Barriera al vapore in polietilene**

Barriera al vapore o di protezione costituita da fogli di polietilene dello spessore di 0,2 mm, fornita e posta in opera. I fogli sono ricavati da granulo vergine, colore neutro o colore bianco, peso specifico 0,95 kg/dm<sup>3</sup> posati a secco nei seguenti due modi:

- MODO 1: con 20 cm di sovrapposizione e risvoltati sulle parti verticali per 10 cm; ovvero:
- MODO 2: con 5 cm di sovrapposizione, sigillati con nastro di giunzione monoadesivo largo cm 8, risvoltati sulle parti verticali per 10 cm.

Con collegamento a tutti i corpi fuoriuscenti sempre con nastro di giunzione. Da usare anche per pareti verticali. E' compresa la fornitura, la posa in opera e quant'altro occorre per dare l'opera finita.

#### **Modalità di esecuzione**

La realizzazione dello strato di barriera al vapore, a scelta insindacabile della Direzione dei lavori, potrà essere realizzato nei seguenti due modi:

- MODO 1: con teli semplicemente sovrapposti di cm 20 e risvoltati sulle parti verticali per cm 10;
- MODO 2: con teli sovrapposti di cm 5, ma sigillati con nastro monoadesivo largo cm 8, e risvoltati sulle parti verticali per cm 10;

sempre con saldatura a freddo con nastro di giunzione monoadesivo in corrispondenza di tutti i corpi verticali emergenti.

#### **Norme di misurazione**

Le opere di impermeabilizzazione saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite e con detrazione dei vuoti o delle parti non impermeabilizzate aventi singolarmente superficie superiore a mq 0,50, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Teli costituiti da film sottile di polietilene a bassa densità, di spessore non minore di 0,3 mm e peso non inferiore a 180 g/m<sup>2</sup>.

#### **Specifiche tecniche**

Valore	$\mu > 450.000$
Permeabilità al vapore	$\geq 2,85 \times 10^{-7}$ g/mhTorr)
Allungamento a rottura	450 %
Temperature di esercizio	-20 C°/ +70 °C
Altre caratteristiche	Flessibilità a basse temperature Resistenza agli agenti chimici (bitume, solventi, acidi, plastificanti) Imputrescibilità

### **8) Scheda 8.12. - Isolamento termoacustico a pavimento**

Fornitura e posa in opera di isolamento termoacustico a pavimento mediante l'applicazione di pannelli



in perlite espansa, fibre di vetro, leganti bituminosi e additivi, ininflammabile, Classe 1 di reazione al fuoco, di densità 150 kg/m<sup>3</sup> per uno spessore del pannello di 5 cm. E' compreso quanto occorre per dare l'opera finita.

#### **Modalità di esecuzione**

I pannelli termoisolanti verranno sempre posati in modo sfalsato (quinconce), direttamente sul piano di posa o sulla barriera al vapore (se presente), con la faccia trattata rivolta verso l'alto e fissati al supporto mediante incollaggio con bitume fuso o colla, oppure mediante adeguato fissaggio meccanico.

In presenza di pendenze uguali o superiori al 5% sarebbe bene fissare i pannelli fra listelli di legno, disposti ortogonalmente alla linea di pendenza e inchiodati al supporto, questo per ripartire il peso del manto isolante a vantaggio della relativa stabilità nel tempo. Ove sia richiesto un isolamento termico a più strati i pannelli vengono incollati l'uno sull'altro con bitume fuso o colla, disponendoli in modo sfalsato rispetto a quello sottostante, questo per evitare che le giunte di uno strato coincidano con quelle dello strato sottostante, in questo caso i pannelli in questione saranno utilizzati solo per lo strato superiore.

#### **Norme di misurazione**

Le opere di isolamento termico saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite con detrazione dei vuoti o delle parti non isolate aventi singolarmente superficie superiore a mq 0,50, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Pannelli rigidi di perlite espansa e leganti asfaltici (EPB), rivestiti sulla faccia superiore con uno strato di bitume ossidato ricoperto con film plastico termofusibile adatto a favorire l'incollaggio a caldo degli strati costituenti l'elemento di tenuta superiore, di spessore 50 mm.

#### **Specifiche tecniche**

Lunghezza	1200 +/- 2 mm
Larghezza standard	600 +/- 2 mm
Spessore pannelli monolitici	50 +/- 0.8 mm
Massa volumica	150 +/- 15 kg/mq
Permeabilità al vapore	0.74 g/mq h mmHg
Conducibilità termica	0.040 kcal/mh°C
Resistenza alla compressione con deformazione residua del 10%	min. 300 kPa
Classificazione di comprimibilità	Classe E (IGLAE) Classe D (UEAtc)
Resistenza alla trazione perpendicolare (pann. monolitici)	min. 60 kPa
Carico di rottura alla flessione	min. 500 kPa
Coefficiente di dilatazione termica lineare (- 20 C°+ 20 C°)	0.5 – 1 x 10 <sup>-5</sup> [°C <sup>-1</sup> ]

Stabilità dimensionale (dopo stabilizzazione a 80°C )

max. 0,2%

Comportamento al fuoco

Classe 1

### 9) Scheda 9.12. - *Isolamento termico con pannelli compositi*

Fornitura e posa in opera di rivestimento isolante termico realizzato con pannelli compositi, costituiti da lastra di cartongesso di sp. 10 mm accoppiata a pannello in polistirene estruso di spessore 30 mm, applicati al supporto con tamponi di malta adesiva, compreso la stuccatura dei giunti, tagli e sfridi.

#### **Modalità di esecuzione**

La messa in opera dei pannelli compositi sarà effettuata in conformità a quanto indicato nel progetto esecutivo ovvero disposto dal Direttore dei lavori in corso d'opera, sia in placcaggio su pareti esistenti a mezzo di tamponi di gesso adesivo sia su orditura metallica, semplice o doppia con viti autoperforanti fosfatate, compresa la stuccatura dei giunti e degli angoli in modo da ottenere una superficie finita pronta per la pitturazione. Le modalità per la messa in opera dovranno essere, comunque, conformi alle prescrizioni del produttore.

#### **Norme di misurazione**

Le opere di isolamento termico saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite con detrazione dei vuoti o delle parti non isolate aventi singolarmente superficie superiore a 0,50 m<sup>2</sup>, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Rivestimento isolante realizzato con lastre di gesso rivestito di spessore 9,5 mm, preaccoppiate con pannelli di polistirene espanso di spessore mm 30.

#### **Specifiche tecniche**

Spessore pannello di polistirene	30 mm
Peso	8,8 kg/m <sup>2</sup> (con lastra da 9,5 mm)
Resistenza termica	1,349 m <sup>2</sup> K/W

### **Art. 13 – Impermeabilizzazioni, guaine e giunti**

1. Per opere di impermeabilizzazione si intendono quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra etc...) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti. Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

2. Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

- a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;

- b) impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- c) impermeabilizzazioni di opere interrato;
- d) impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).

**3.** Per la realizzazione delle diverse categorie (impermeabilizzazioni di coperture; impermeabilizzazioni di pavimentazioni, etc.) si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni di cui al presente capitolato. In particolare, per la impermeabilizzazione di opere interrato valgono le prescrizioni seguenti:

- a) per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno. Inoltre durante la realizzazione si curerà che risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.
- b) per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà come indicato nella precedente lettera a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc., si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.
- c) per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.
- d) per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno quelli che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno. Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, etc., in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.) le modalità di applicazione ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità) e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori.
- e) per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc. curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento. L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri

prodotti simili, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

**4.** La Direzione dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi e alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato. In particolare verificherà:

- i collegamenti tra gli strati;
- la realizzazione di giunti/ sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato;
- l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito.

Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.);
- la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua;
- le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc..

b) a conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e la compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento. Avrà inoltre cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

#### **1) Scheda 1.13. - Membrana impermeabilizzante (1° strato)**

Membrana impermeabilizzante elastoplastomerica prefabbricata, di spessore 4 mm, ottenuta per coestrusione del compound a base di resine metalloceniche a peso molecolare selezionato, disperse in bitume, armata con NT di poliestere a filo continuo, dotato di Certificato di Idoneità Tecnica rilasciato dall'I.C.I.T.E. (ambito U.E.A.t.c.), prodotta in regime di sistema qualità certificato ISO 9001, compresa la fornitura, la messa in opera su strato di primer in soluzione bituminosa nonché quanto altro occorre per dare il lavoro eseguito a regola d'arte.

##### **Modalità di esecuzione**

*Preparazione* – La superficie di posa dovrà risultare liscia e piana ossia non dovrà presentare, in tutte le direzioni, dislivelli superiori a 10 mm verificati con il regolo da 2 metri. Qualora risulti necessario sarà effettuata una lisciatura con idoneo prodotto premiscelato a base cementizia e saranno quindi rimossi tutti i residui di lavorazione di cantiere. Prima dell'applicazione la superficie si dovrà presentare, quindi, pulita ed asciutta. Si stenderà quindi su tutte le superfici da impermeabilizzare un primer bituminoso di adesione che dovrà essere fatto essiccare per almeno 24 ore.

*Applicazione* – La posa in opera dell'impermeabilizzazione dovrà prevedere le sormonte a tegola, cioè sovrapponendo i teli partendo sempre dagli scarichi e dagli impluvi. Le sormonte laterali e di testa devono essere saldate con molta cura fino a vedere lungo la linea di sormonta la fuoriscita di un rivolo di mescola largo 1 cm ca. Le sormonte laterali e di testa non dovranno avere, rispettivamente, una larghezza inferiore a cm 10 e cm 15. La sfiammatura della mescola dei rotoli dovrà interessare contemporaneamente sia la membrana che il supporto, con prevalenza sul rotolo, mentre la fiamma

del bruciatore interesserà le zone di sovrapposizione. Nel caso sia prevista la posa di un secondo strato, questo verrà steso a cavallo delle sormonte nello strato precedente e vi verrà sempre incollato completamente a fiamma. Particolare cura dovrà essere posta nell'esecuzione dei dettagli di impermeabilizzazione quali verticali, bocchettoni, angoli interni ed esterni, risvolti, facendo particolare riferimento alle norme di buona tecnica contenute nei manuali specializzati e nelle schede tecniche predisposte dai produttori delle membrane.

### **Norme di misurazione**

Le opere di impermeabilizzazione saranno valutate a m2, per le quantità effettivamente eseguite e con detrazione dei vuoti o delle parti non impermeabilizzate aventi singolarmente superficie superiore a m2 0,50, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **Materiali e prodotti**

*Primer* – Strato d'imprimatura in soluzione bituminosa a base solvente, prodotto in regime di sistema qualità certificato ISO 9001, steso a rullo o a spazzolone, in ragione di circa 200 g/m2 (0,210 l/m<sup>2</sup>) su tutta la superficie interessata dalla posa in opera del manto impermeabilizzante, che potrà avvenire solo dopo la completa essiccazione dello strato d'imprimatura (16 – 24 ore).

*Manto impermeabilizzante* - Membrana elastoplastomerica prefabbricata, ottenuta per coestrusione del compound Paralloy a base di resine metalloceniche a peso molecolare selezionato, disperse in bitume, armata con NT di poliestere di filo continuo, dotata di Certificato di Idoneità tecnica rilasciato dall'I.C.I.T.E., prodotta in regime di qualità certificato ISO 9001.

### **Specifiche tecniche**

<i>Membrana</i>	Confezione rotoli lung. 10.00 m e largh. 1.00 m
Finitura faccia superiore	talcata
Finitura faccia inferiore	film in materiale plastico termofusibile
Massa areica	3,8 kg/m <sup>2</sup>
Massa volumica compound	0,96 kg/dm <sup>3</sup>
Spessore della membrana	4,0 mm
Resistenza a trazione longitudinale	750 N/5 cm
Resistenza a trazione trasversale	650 N/5 cm
Allungamento longitudinale	50%
Allungamento trasversale	50%
Flessibilità a freddo	- 20 °C
Impermeabilità all'acqua	min.60 Kpa
Resistenza alla lacerazione long.	160 N (metodo B)
Resistenza alla lacerazione trasv.	180 N (metodo B)
Allungamento a rottura	min. 400%
Resistenza alla diffusione del vapore	min. 80.000

Stabilità di forma a caldo	min. 140 °C
Flessibilità a freddo	-15 °C (180 gg a 70 °C)
Resistenza al punzonamento statico	PS4
Resistenza al punzonamento dinamico	PD4
Stabilità dimensionale longitudinale	max 0.5% (a seguito di azione termica)
Stabilità dimensionale trasversale	max 0.5% (a seguito di azione termica)

#### **Disposizioni particolari**

La Direzione dei lavori a conclusione della messa in opera potrà ordinare delle prove di tenuta (anche solo localizzate) formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, che siano significative delle condizioni reali di esercizio.

## **2) Scheda 2.13. - Membrana impermeabilizzante (2° strato)**

Membrana impermeabilizzante di spessore mm 3, ottenuta per coestrusione di uno speciale compound, a base di bitume polimero elastomerico e di un'armatura in "non tessuto" di poliestere posta nello spessore della membrana in completa sinergia con essa, con entrambe le superfici finite con un trattamento costituito da un nastro di fibre polimeriche testurizzate preformate in film, compresa la fornitura, la posa in opera nonché quanto altro occorra per dare il lavoro eseguito a regola d'arte.

#### **Modalità di esecuzione**

*Preparazione* – La superficie di posa dovrà risultare liscia e piana ossia non dovrà presentare, in tutte le direzioni, dislivelli superiori a 10 mm verificati con il regolo da 2 metri. Qualora risulti necessario sarà effettuata una lisciatura con idoneo prodotto premiscelato a base cementizia e saranno quindi rimossi tutti i residui di lavorazione di cantiere. Prima dell'applicazione la superficie si dovrà presentare, quindi, pulita ed asciutta. Si stenderà quindi su tutte le superfici da impermeabilizzare un primer bituminoso di adesione che dovrà essere fatto essiccare per almeno 24 ore.

*Applicazione* – La posa in opera dell'impermeabilizzazione dovrà prevedere le sormonte a tegola, cioè sovrapponendo i teli partendo sempre dagli scarichi e dagli impluvi. Le sormonte laterali e di testa devono essere saldate con molta cura fino a vedere lungo la linea di sormonta la fuoriscita di un rivolo di mescola largo 1 cm ca. Le sormonte laterali e di testa non dovranno avere, rispettivamente, una larghezza inferiore a cm 10 e cm 15. La sfiammatura della mescola dei rotoli dovrà interessare contemporaneamente sia la membrana che il supporto, con prevalenza sul rotolo, mentre la fiamma del bruciatore interesserà le zone di sovrapposizione. Particolare cura dovrà essere posta nell'esecuzione dei dettagli di impermeabilizzazione quali verticali, bocchettoni, angoli interni ed esterni, risvolti, facendo particolare riferimento alle norme di buona tecnica contenute nei manuali specializzati e nelle schede tecniche predisposte dai produttori delle membrane.

#### **Norme di misurazione**

Le opere di impermeabilizzazione saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite e con detrazione dei vuoti o delle parti non impermeabilizzate aventi singolarmente superficie superiore a mq 0,50, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Membrana impermeabilizzante di spessore mm 3, ottenuta per coestrusione di uno speciale compound, a base di bitume polimero elastomerico e di un'armatura in "non tessuto" di poliestere posta nello spessore della membrana in completa sinergia con essa, con entrambe le superfici finite con un trattamento costituito da un nastro di fibre polimeriche testurizzate preformate in film, tipo BITEXTENE FLEX/MT della IMPER ITALIA o equivalente

#### **Specifiche tecniche**

Membrana	Confezione rotoli con lunghezza 10.00 m e larghezza 1.00 m
Spessore della membrana	3,0 mm
Colore	nero
Trazione	(carico max = carico di rottura)
Resistenza L/T	650/500 N/5 cm
Allungamento L/T	45%
Flessibilità a freddo	-15 °C
Stabilità di forma a caldo	min. 100 °C
Impermeabilità all'acqua	min. 60 Kpa
Stabilità dimensionale L/T	min. 0.7%
Resistenza al punzonamento	PS3

Resistenza all'invecchiamento conforme alla norma ASTM/ANSI

#### **Disposizioni particolari**

La Direzione dei lavori a conclusione della messa in opera potrà ordinare delle prove di tenuta (anche solo localizzate) formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, che siano significative delle condizioni reali di esercizio.

### **3) Scheda 3.13. - Strato separatore non tessuto in polipropilene**

Fornitura ed applicazione a secco di uno strato separatore e/o di protezione di manti impermeabili costituito da tessuto non tessuto in polipropilene del peso non inferiore a 300 g/mq.

#### **Modalità di esecuzione**

I teli verranno posati a secco con sovrapposizione dei bordi di almeno 10 – 15 cm.

#### **Norme di misurazione**

Le opere di impermeabilizzazione saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite e con detrazione dei vuoti o delle parti non impermeabilizzate aventi singolarmente superficie superiore a mq 0,50, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle

prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Teli in tessuto non tessuto in polipropilene 100% del peso non inferiore a 300 g/mq.

#### **Specifiche tecniche**

Materiale polipropilene 100%

Colore multicolore

Dimensione rotoli 3 x 50 m

Peso 300 g/m<sup>2</sup>

Carico di rottura (striscia 50 mm) 200 N/50 mm

Allungamento a rottura maggiore 100%

Resistenza chimica acidi, basi e solventi

Resistenza biologica batteri e microrganismi

Resistenza ai roditori resistente 900 kg/m<sup>3</sup>

#### **4) Scheda 4.13. - Strato separatore in film di polietilene**

Fornitura e posa in opera di strato di separazione in film di polietilene da 0,3 mm posato a secco con giunti sovrapposti sigillati con nastro mono o biadesivo, compreso la fornitura e messa in opera, nonché quant'altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

#### **Modalità di esecuzione**

La realizzazione dello strato di barriera al vapore, a scelta insindacabile della Direzione dei lavori, potrà essere realizzato nei seguenti due modi :

MODO 1 con teli semplicemente sovrapposti di cm 20 e risvoltati sulle parti verticali per cm 10;

MODO 2 con teli sovrapposti di cm 5, ma sigillati con nastro monoadesivo largo cm 8, e risvoltati sulle parti verticali per cm 10;

sempre con saldatura a freddo con nastro di giunzione monoadesivo in corrispondenza di tutti i corpi verticali emergenti.

#### **Norme di misurazione**

Le opere di impermeabilizzazione saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite e con detrazione dei vuoti o delle parti non impermeabilizzate aventi singolarmente superficie superiore a m<sup>2</sup> 0,50, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Teli costituiti da film sottile di polietilene a bassa densità, di spessore non minore di 0,3 mm e peso non inferiore a 180 g/m<sup>2</sup>.

#### **Specifiche tecniche**

Valore µ > 450.000



Permeabilità al vapore	$2,85 \times 10^{-7}$ g/mhTorr)
Allungamento a rottura	450 %
Temperature di esercizio	-20 C°/ +70 °C
Altre caratteristiche	Flessibilità a basse temperature Resistenza agli agenti chimici (bitume, solventi, acidi, plastificanti) Imputrescibilità

#### **5) Scheda 5.13. – Guaina di separazione tra pavimentazione e sottofondo**

Guaina in polietilene provvista di nervature cave tra quadratini a coda di rondine profondi circa 3 mm e rivestita sul retro contessuto in fibra. Questo sistema garantisce oltre alla separazione tra rivestimento e sottofondo anche una perfetta impermeabilizzazione, e lo sfogo del vapore in caso di sottofondi problematici.

#### **Riepilogo delle funzioni:**

##### **a) Separazione**

La guaina separa la pavimentazione dal sottofondo neutralizzando quindi la trasmissione delle tensioni sottostanti, che non si trasmettono quindi alla pavimentazione. Funziona, inoltre, da ponte sulle crepe, evitando così che possano raggiungere lo strato superficiale.

##### **b) Impermeabilizzazione**

La guaina impermeabile in polietilene è in grado di compensare elevate tensioni di vapore. Posando a regola d'arte le fascette nei punti di giunzione e in corrispondenza delle pareti è possibile ottenere una perfetta impermeabilizzazione in base alle prescrizioni della ZDB (l'associazione tedesca dei costruttori edili) "Istruzioni per l'esecuzione di impermeabilizzazioni accoppiate a rivestimenti e pavimenti in piastrelle per ambienti interni ed esterni". La guaina protegge quindi il sottofondo dai danni causati dalla penetrazione di acqua ed eventuali sostanze aggressive e nocive.

##### **c) Sfogo vapore**

I canali intercomunicanti presenti sul retro della guaina consentono l'evaporazione dell'umidità presente nel sottofondo e compensano la tensione di vapore.

##### **d) Distribuzione del carico (ripartizione del carico)**

Grazie alle cavità quadrate riempite di colla, la guaina trasferisce direttamente al sottofondo i carichi presenti sul pavimento; è per questo che i pavimenti posati sulla guaina in oggetto sono così resistenti. In presenza di carichi mobili elevati (ad esempio negli ambienti industriali) le piastrelle devono tuttavia avere uno spessore ed una resistenza idonea, così come indicato dalle prescrizioni della ZDB vigenti in Germania nei riguardi della posa di "Pavimenti in ceramica ad elevata resistenza meccanica". Nelle zone soggette a carichi elevati la colla deve riempire totalmente le cavità tra guaina e piastrella. Occorre infatti tenere presente che la superficie di contatto tra la guaina e il supporto è pari a circa il 50% dell'intera superficie, il che può causare una diminuzione della resistenza alla compressione della piastrella nel caso di elevati carichi. E' opportuno proteggere la pavimentazione

da urti con oggetti duri.

In caso di pavimentazione in piastrelle il loro formato delle non deve essere inferiore ad almeno 5 x 5 cm.

#### e) Resistenza allo strappo

Grazie alla presa tra tessuto sottostante e sottofondo tramite adesivo e all'ancoraggio meccanico dello stesso nelle cavità quadrate, la guaina garantisce una buona resistenza allo strappo tra il pavimento ed il sottofondo (valori sperimentali di laboratorio (circa 0,25 N/mm<sup>2</sup>). La guaina può quindi essere utilizzata sia per pareti che per pavimenti. Nel caso delle pareti, se necessario, possono essere usati anche tasselli di ancoraggio supplementari.

### **Caratteristiche del materiale e campi d'applicazione**

La guaina presenta una notevole resistenza alle comuni sollecitazioni cui sono sottoposti i pavimenti in ceramica. E' flessibile, non marisce e funziona anche da ponte sulle crepe. Inoltre è altamente resistente alle soluzioni saline, acide e alcaline, a molti solventi organici, all'alcool e agli oli. Presenta un'elevata impermeabilità al vapore, non è nociva ed è utilizzata in una grande varietà di applicazioni. I pavimenti posati su detta guaina possono dare un suono "vuoto" se calpestati con suole rigide o se battuti con oggetti duri.

### **Avvertenze**

L'adesivo e il rivestimento scelti per la posa della guaina devono essere adatti all'uso previsto e conformi ai requisiti richiesti. I materiali usati per applicazioni esterne devono resistere all'acqua, al gelo e alle intemperie.

Quando si posano pavimenti sensibili all'acqua (pietra naturale, piastrelle a impasto resinoide) in presenza di umidità nel sottofondo, per esempio nel caso di massetti non stagionati, la guaina va utilizzata come impermeabilizzazione.

Durante la posa in esterno sono necessari particolari accorgimenti come per esempio proteggere l'area di posa dal sole. L'utilizzo di malte a presa rapida può risultare utile in alcune applicazioni.

Nel caso di zone di passaggio, come ad esempio quelle per il trasporto dei materiali, appoggiare delle assi di camminamento a protezione della guaina.

### **Avvertenze relative ai giunti di dilatazione**

Qualora siano presenti giunti di dilatazione nella caldana, va interrotta la posa della guaina prima del giunto e ripresa dopo lo stesso. Se si usa la guaina come sistema impermeabilizzante, va applicato un nastro impermeabile di polietilene altamente flessibile, rivestito su entrambi i lati con un tessuto in fibra e di una zona centrale larga circa 30 mm, non rivestita di tessuto in corrispondenza dei giunti di dilatazione.

I giunti di dilatazione nel pavimento vanno riportati in esatta corrispondenza del giunto sottostante in conformità con le norme vigenti; qualora ci siano pavimentazioni di elevata superficie applicate al di sopra della guaina, occorre posizionare i giunti di dilatazione nel pavimento rispettando le norme vigenti. Per ambienti esterni (terrazzi e balconi), le riquadrature non devono avere lati superiori ai 3 m di lunghezza.

In funzione del tipo di massetto possono tuttavia essere necessarie riquadrature di dimensioni inferiori. Si consiglia l'uso dei vari tipi di giunto del tipo Schlüter®-DILEX o equivalente. In caso di

giunti strutturali, in funzione della dilatazione prevista, occorre utilizzare giunti del tipo Schlüter®-DILEX-BT o Schlüter®-DILEX-KSBT o equivalente.

Occorre evitare di creare tensioni lungo i perimetri dei pavimenti e dei rivestimenti, ad esempio in corrispondenza di elementi strutturali quali serramenti o pareti, prevedendo giunti perimetrali che devono essere dimensionati in modo adeguato e conformi alle norme vigenti.

#### **Tipi di supporto per la guaina:**

In linea di principio la guaina può essere posata su sottofondi planari, portanti e puliti. Vanno eliminate le parti superficiali che potrebbero compromettere l'adesione del collante. Correggere eventuali irregolarità nel sottofondo e la planarità prima di posare la guaina.

##### *Calcestruzzo*

Il calcestruzzo è soggetto a deformazioni legate al ritiro, che possono manifestarsi per un lungo periodo. Nel caso del calcestruzzo e del calcestruzzo precompresso possono nascere delle tensioni anche a causa della sua deformazione. La guaina è in grado di assorbire le tensioni che si produrrebbero tra calcestruzzo e rivestimento soprastante, consentendo così la posa della pavimentazione appena il calcestruzzo è calpestabile.

##### *Massetti in cemento*

Le norme vigenti prescrivono che i massetti in cemento debbano stagionare per almeno 28 giorni ed avere un'umidità residua inferiore al 2% in volume prima di essere considerati idonei per la posa della pavimentazione.

Utilizzando la guaina è possibile posare la pavimentazione sul massetto in cemento appena questo è calpestabile.

##### *Massetti a base di solfato di calcio*

Al momento della posa della pavimentazione i massetti a base di solfato di calcio (massetti in anidrite) non dovrebbero contenere umidità residue oltre lo 0,5% in volume. L'uso della guaina consente di posare il pavimento anche nel caso di un'umidità residua inferiore al 2% in volume. Se necessario, preparare la superficie del massetto a regola d'arte, eseguendo le prescrizioni del produttore (levigatura, mano di fondo).

Nel caso di un sottofondo sufficientemente stabile, la guaina può essere posata utilizzando normale adesivo idoneo per il sottofondo. Il massetto anidritico è molto sensibile all'umidità; la guaina lo protegge dall'umidità che tenderebbe a penetrare dalla superficie del pavimento e garantisce una pavimentazione priva di rotture anche nel caso di piccoli rigonfiamenti legati alla penetrazione d'umidità dal basso.

##### *Massetti riscaldati*

La guaina può essere applicata anche su massetti riscaldati, sempre rispettando le avvertenze sopra indicate (cemento, solfato di calcio). Se si usa la guaina, è possibile accendere il riscaldamento a pavimento dopo 7 giorni dalla sua ultimazione. Accendendo l'impianto con una temperatura di mandata di 25 °C, è possibile aumentarla al massimo di 5 °C al giorno sino al raggiungimento di una temperatura massima di esercizio di 40 °C.

I canali d'aria, dei quali è provvista, garantiscono una rapida ed uniforme diffusione del calore al di sotto del pavimento. La guaina è consigliata come separatore anche nel caso di riscaldamento a

pavimento con pannelli riscaldanti elettrici e può essere applicata sia sopra che sotto i pannelli; il miglior risultato si ottiene comunque posandola sopra i pannelli.

#### *Strutture in muratura / opere murarie miste*

La guaina può essere posata su murature in mattoni e laterizio, arenaria calcarea, pietre a base di cemento, calcestruzzo poroso o materiali analoghi, previa rasatura delle irregolarità. In caso di risanamento, ristrutturazione ed ampliamento di edifici esistenti, si presentano spesso supporti di materiali diversi (opere murarie miste), che conducono alla formazione di crepe lungo le superfici di contatto tra le stesse in seguito ad un diverso comportamento alle varie sollecitazioni. La guaina impedisce che le sollecitazioni e le crepe che ne derivano si ripercuotano sul rivestimento soprastante.

#### *Intonaci in gesso*

Prima della posa del rivestimento i supporti in gesso devono essere asciutti e la loro superficie deve essere stata precedentemente trattata con apposito prodotto. La guaina può essere incollata utilizzando un collante adatto al supporto.

#### *Balconi / Terrazze*

Se utilizzata come guaina di separazione, compensa le tensioni che nascono tra il sottofondo e il pavimento a causa delle elevate escursioni termiche alle quali sono sottoposti i balconi. E' una perfetta impermeabilizzazione in grado di mantenere asciutto il massetto (attenersi alle avvertenze sull'impermeabilizzazione).

Il sottofondo (calcestruzzo, massetto) deve avere un'adeguata pendenza. Nel caso di lavori di ripristino il pavimento esistente può essere mantenuto e utilizzato come supporto, se ancora sufficientemente ancorato e in pendenza idonea. In caso contrario, prima di applicare la guaina, occorre rimuovere le parti di pavimento non ancorate e correggere la pendenza con una malta pronta idonea al caso.

#### *Tetti a terrazza*

Nel caso di tetti terrazzati situati al di sopra di vani abitati o simili, è necessario innanzitutto realizzare a regola d'arte una barriera vapore, sulla quale posare un pannello isolante e una impermeabilizzazione superiore. Sopra l'impermeabilizzazione è necessario applicare un sistema drenante sul quale posare un massetto per la ripartizione del carico. Sulla superficie del massetto si posa a colla la guaina per separare il pavimento dal massetto e per proteggere lo stesso dall'umidità. La guaina funge da separazione e neutralizza le tensioni che si formano frequentemente tra il sottofondo e il pavimento in seguito alle notevoli escursioni termiche che si manifestano sulle terrazze.

#### *Pavimenti in materiale sintetico*

La superficie deve essere portante e realizzata in modo tale che vi possa aderire l'adesivo idoneo per il fissaggio della guaina. Verificare che l'adesivo sia compatibile con il sottofondo e con la guaina.

Questi materiali sono soggetti a deformazioni, in particolare per effetto dell'umidità (anche quella dell'aria); si consiglia pertanto di utilizzare pannelli in compensato o truciolare pretrattato con sostanze che inibiscono l'assorbimento di umidità. I pannelli, che possono di norma essere impiegati come supporto sia alle pareti che al pavimento, devono avere uno spessore tale da garantire una

sufficiente stabilità. Dopo averli fissati tra loro grazie agli appositi incastri maschio/femmina, è necessario anche mettere dei tasselli ad una distanza massima di 50 cm. E' indispensabile comunque lasciare uno spazio di circa 10 mm tra i pannelli e gli elementi strutturali adiacenti. I movimenti differenziali tra rivestimento ceramico e pannello vengono compensati dalla guaina che impedisce, inoltre, la penetrazione dell'umidità.

#### *Pavimenti in legno*

In linea di principio è possibile posare un pavimento in ceramica direttamente su un supporto in legno, a condizione che quest'ultimo sia sufficientemente portante e con incastri maschio/femmina. Prima di procedere alla posa della guaina, bisogna verificare che il supporto in legno abbia la corretta umidità. In questo tipo di applicazione ha dato ottimi risultati l'utilizzo di pannelli supplementari in truciolo o in compensato. Si raccomanda in questo caso di rasare le irregolarità del supporto con appositi prodotti livellanti prima della posa dei pannelli.

#### *Asfalto*

La guaina consente di posare pavimentazioni sull'asfalto sia all'interno che all'esterno. Le superfici devono comunque essere sabbiate oppure realizzate in modo da garantire un'aderenza sufficiente per incollare la guaina.

#### **Posa in opera della guaina**

1. Il sottofondo deve essere pulito, portante e planare. Se necessario, livellare la superficie prima di posare la guaina.
2. Il collante idoneo con il quale fissare la guaina al sottofondo è in funzione del tipo di sottofondo stesso. La colla deve aderire al sottofondo ed ancorarsi al tessuto della guaina. Per la maggior parte dei sottofondi è possibile utilizzare un adesivo per piastrelle. Verificare sempre le eventuali incompatibilità tra i materiali.
3. Applicare la colla al sottofondo utilizzando una spatola dentata idonea.
4. Tagliare i rotoli della guaina (altezza 1 m x 5 o 10 m) a misura e stenderli sul collante precedentemente applicato. Premere la guaina sul collante utilizzando un frattazzo. Rispettare il tempo aperto prescritto dell'adesivo. E' opportuno che già durante la posa della guaina venga applicata ben tesa esercitando una leggera trazione. La presenza di una seconda persona faciliterà l'applicazione.
5. Sigillare le giunzioni tra i singoli teli.
6. Per evitare danni alla guaina appena posata e impedirne il distacco dal sottofondo, si consiglia di proteggere la guaina dalle eccessive sollecitazioni meccaniche, ad esempio posando delle assi di camminamento (soprattutto al centro del passaggio usato per il trasporto del materiale). All'esterno possono inoltre essere necessarie altre protezioni, come nel caso ad esempio di esposizione diretta ai raggi solari o alle intemperie. Rimuovere l'acqua dalle cavità quadrate prima di applicare l'adesivo.
7. Immediatamente dopo l'applicazione della guaina e dopo aver applicato un sottile strato di colla al tipo di pavimentazione, è possibile posare le piastrelle. È opportuno comunque, prima della posa della pavimentazione, rasare le cavità quadrate della guaina prima di stendere l'adesivo con la spatola dentata. In questo modo si ottiene una posa a letto pieno che deve essere eseguita a regola d'arte, soprattutto nel caso di pavimentazioni sottoposte a sollecitazioni meccaniche particolarmente

elevate ed in ambienti esterni. La spatola dentata deve avere denti idonei al formato delle piastrelle. È necessario rispettare i tempi aperti del collante.

8. Per i giunti di dilatazione, i giunti perimetrali e i raccordi flessibili con elementi strutturali fissi attenersi alle relative indicazioni contenute nella presente scheda e alle normali regole tecniche.

Le fascette nei punti di giunzione devono essere sovrapposte di almeno 5 cm. In caso di sollecitazioni particolarmente intense da parte dell'acqua, vanno incollate le fascette del tipo KERDI Band o equivalente con un adesivo adeguato, come ad esempio Schlüter® KERDI-FIX o equivalente. In corrispondenza di giunti di dilatazione o di giunti strutturali la posa della guaina deve essere interrotta e ripresa oltre il giunto in questione; in tal caso la continuità dell'impermeabilizzazione è garantita dal nastro impermeabile in polietilene.

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>2</sup> per le quantità effettivamente messe in opera, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, la colla adatta allo scopo, i nastri e fascette per le sigillature, le guarnizioni, e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

- 6) **Scheda 6.13.** – Profilo per giunti di dilatazione per pavimenti (sia nella versione piana che ad angolo), con finiture di piastrelle, marmi o clinker.

#### **Caratteristiche del materiale**

Giunti costituiti da una coppia di profili portanti in alluminio con alette di ancoraggio perforate da fissare alla struttura mediante viti e tasselli ad espansione (o fissaggio chimico per carichi dinamici) circa ogni 30 cm parallelamente sui due lati del giunto e dotati di guarnizione elastica in neoprene resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura (da - 30°C a + 120°C), agli olii, agli acidi e alle sostanze bituminose in genere.

La parte centrale deve essere provvista di un profilo di sostegno a T.

Adatto a sostenere pesi di mezzi per trasporto pesante aventi carichi complessivi fino a 3.000 kg pari a 1.000 kg carico su ruota.

#### **Materiali:**

alluminio di grado AlMgSi 0.5 con carico di rottura di 215 N/mm<sup>2</sup> e Neoprene con carico di rottura compreso fra 7 e 10 N/mm<sup>2</sup>.

Adatto per larghezza dei giunti max 90 mm e con movimento totale di 30 mm (+ 18 mm, - 12 mm), deve essere provvisto di barre di ancoraggio da utilizzare in caso di altezza dei profili superiore ai 5 cm per aumentare la stabilità, dovrà essere fornito in opera su uno strato di malta epossidica fresca della larghezza di 10 cm da applicare sotto entrambi i lati del profilo.

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a metro lineare per le quantità effettivamente messe in opera, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, le barre d'ancoraggio, la malta epossidica il fissaggio e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

7) **Scheda 7.13.** – Profilo per giunti di tenuta nei getti in opera di c.a..

**Caratteristiche del materiale**

Giunti di tenuta da inserire al centro dello spessore del getto di strutture verticali/orizzontali di c.a, costituito da profilo estruso in PVC speciale, dotato di ali corrugate e bulbo centrale in corrispondenza del distacco fra le strutture.

Materiale: PVC con peso specifico non superiore a kg/dmc 1,26 – carico di rottura a trazione minimo kg/cm<sup>2</sup> 175, allungamento a rottura non inferiore al 350%, resistenza alle temperature da –30° C a +60° C, durezza Shore (A) 75.

Il giunto di tenuta deve avere come dimensione una larghezza pari allo spessore del getto in c.a.

**Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a metro lineare per le quantità effettivamente messe in opera, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, eventuali pezzi speciali a croce, a L o a T, le sagomature e le saldature necessarie, e ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

8) **Scheda 8.13.** – Profilo per giunti di dilatazione elastici di frazionamento per tutti i tipi di pavimento.

**Caratteristiche del materiale**

Profili di finitura per giunti elastici di frazionamento costituiti da una coppia di profili portanti in alluminio con alette di ancoraggio perforate e dotati di guarnizione elastica centrale in gomma cellulare.

Materiale: alluminio di grado AlMgSi 0.5 con carico di rottura di 215 N/mm<sup>2</sup>.

Adatto a sostenere pesi di autovetture aventi carichi su ruota fino a 600 Kg - autocarri di peso totale fino a 30.000 Kg con carico sulla ruota di 5.000 Kg. e carrelli elevatori con peso complessivo fino a 3.500 kg con carico sulla ruota fino a 1.500 kg.

Materiali: alluminio di grado AlMgSi 0.5 con carico di rottura di 215 N/mm<sup>2</sup> e Neoprene con carico di rottura compreso fra 7 e 10 N/mm<sup>2</sup>.

Il profilo della serie tipo JOINT ESF 9/50 ZK o equivalente dovrà avere altezza di 50 mm e larghezza di 9 mm, con movimento totale di 2 mm. (+/- 1 mm).

**Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a metro lineare per le quantità effettivamente messe in opera, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, eventuali pezzi speciali ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

- 9) **Scheda 9.13.** – Profilo per giunti di dilatazione per pavimenti carrabili e impermeabili nella versione piana e ad angolo

**Caratteristiche del materiale**

Giunti di dilatazione carrabili ed impermeabili, in versione piana o ad angolo, adattabile a qualsiasi tipo di impermeabilizzazione con fissaggio chimico alla struttura che evita la foratura del manto stesso; adattabile a qualsiasi andamento del giunto mediante pezzi speciali che ne garantiscono la continuità e l'impermeabilità.

Il profilo sarà costituito da angolari in alluminio con ali d'ancoraggio perforate, guarnizione elastica centrale sostituibile e da entrambi i lati porzioni di guaina idonea alla saldatura a manti bituminosi, teli in PVC resistente al bitume caldo.

Materiali: alluminio estruso grado AlMgSi 0,5 con carico di rottura di  $215 \text{ N/mm}^2$ , guarnizione centrale e guaine laterali in materiale elastico speciale tipo Miguflex o equivalente resistente all'usura, alla salsedine e alla temperatura fino a  $250^\circ\text{C}$ . Angolari in alluminio completamente protetti da profili in acciaio Inox tipo 1.4301 avvitati agli angolari portanti e alle guaine laterali con viti Inox e rondelle di tenuta.

Per larghezza di giunto fino a 80 mm, con movimento totale di 80 mm (+50/-30 mm). Adatto a sostenere il passaggio di autoveicoli con peso complessivo fino a 7,5 t che procedono lentamente o, per uso non continuativo, di veicoli con peso totale di 30 t (carico su ruota 5 t).

La portata e la tenuta all'acqua del profilo sotto carico devono essere garantite da certificazione emessa da istituto di prova.

**Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a metro lineare per le quantità effettivamente messe in opera, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi. Il profilo dovrà essere dato in opera compreso di cordoli laterali di appoggio in malta epossidica a fresco di opportuno spessore e di pezzi speciali di raccordo tra la versione piana e quella ad angolo.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione e ogni altro onere, per dare il lavoro finito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

- 10) **Scheda 10.13.** – Profilo per giunti di dilatazione per pavimenti in zone sismiche, con finitura in PVC, piastrelle, marmi o clinker.

**Destinazione:**

Profilo per giunto di dilatazione per tutti i piani dei corpi ovest ed est adatto per larghezze di giunto di mm. 300 e con movimento totale di 32 mm ( $\pm 16 \text{ mm}$ ).



### **Caratteristiche del materiale**

Profili di finitura per giunti di dilatazione costituiti da coppia di profili portanti in alluminio con ali di ancoraggio perforate da fissare alla struttura mediante viti e tasselli ad espansione circa ogni 30 cm parallelamente sui due lati del giunto, elemento centrale rigido modulare e due guarnizioni elastiche laterali in neoprene resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura (da  $-30^{\circ}\text{C}$  a  $+120^{\circ}\text{C}$ ), agli olii, agli acidi ed alle sostanze bituminose in genere.

Le guarnizioni possono essere a livello del profilo centrale in alluminio o sporgenti rispetto a questo di 3 mm per raccordarsi al pavimento in PVC.

In caso di sisma il profilo non si danneggia permettendo piena libertà di movimento alla struttura.

Adatto a sostenere un elevato traffico pedonale pari circa a 200 Kg su un'area di 15 x 15 cm.

Materiali: alluminio di grado AlMgSi 0.5 con carico di rottura di  $215 \text{ N/mm}^2$  e Neoprene con carico di rottura compreso fra 7 e  $10 \text{ N/mm}^2$ .

### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a metro lineare per le quantità effettivamente messe in opera, secondo la corrispondente voce d'elenco prezzi. Il profilo dovrà essere fornito in opera su due cordoli in malta antiritiro di larghezza opportuna.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, il fissaggio ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

## **11) Scheda 11.13. – Coprigiunti di grandi dimensioni**

Coprigiunti in alluminio per facciate, pareti e soffitti per giunti piani di larghezza massima 300 mm.

### **Destinazione:**

Coprigiunti di grandi dimensioni da posizionare a parete e soffitto a tutti i piani per i giunti strutturali da 30 cm.

### **Caratteristiche del materiale**

I coprigiunti, costituiti da profilo in alluminio preverniciato di spessore 20/10, opportunamente sagomato con guarnizioni laterali in neoprene gomma cellulare e provvisti di fori svasati, avente larghezza di copertura da 450 cm, dovranno essere dati in opera, fissati sui due lati con funzione antivandalo mediante viti inox e tasselli, accessori per il fissaggio con sistema "a scomparsa".

### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a metro lineare per le quantità effettivamente messe in opera, secondo la corrispondente voce d'elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, il fissaggio ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

**12) Scheda 12.13. – Profilo per giunti di dilatazione per pavimenti impermeabili e pedonabili.**

Profilo per giunti di dilatazione pedonabili e impermeabili in versione piana, adattabile a qualsiasi tipo di impermeabilizzazione con fissaggio alla struttura che evita la foratura del manto impermeabile; adattabile a qualsiasi andamento del giunto mediante pezzi speciali che ne garantiscono la continuità e l'impermeabilità.

**Caratteristiche del materiale**

Il profilo sarà costituito da angolari in acciaio non zincato spessore 6 mm con ali di ancoraggio perforate, fissati alla struttura tramite viti MMS P 10 x 70 a interasse 300 mm e da profili in alluminio, guarnizione elastica centrale sostituibile e da entrambi i lati porzioni di guaina idonea alla saldatura a manti bituminosi, teli in PVC resistente al bitume caldo.

Materiali: alluminio estruso grado AlMgSi 0,5 con carico di rottura di 215 N/mm<sup>2</sup>, guarnizione centrale e guaine laterali in materiale elastico speciale tipo Miguflex resistente all'usura, alla salsedine e alla temperatura fino a 250°C. Angolari in alluminio completamente protetti da profili in acciaio Inox tipo 1.4301 avvitati agli angolari portanti e alle guaine laterali con viti Inox e rondelle di tenuta.

Il profilo dovrà essere dato in opera compreso di cordoli laterali di appoggio in malta epossidica a fresco di opportuno spessore.

**Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a metro lineare per le quantità effettivamente messe in opera, secondo la corrispondente voce d'elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, il fissaggio ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

**13) Scheda 13.13. – Sistema tagliafuoco per giunti di dilatazione a solaio o parete.**

**Caratteristiche del materiale**

Sistema tagliafuoco per giunti di dilatazione a solaio o parete costituito da pannello espanso, ignifugo privo di leganti organici, non contenente amianto e tale da non provocare sviluppo di fumo e gas tossici in caso di incendio, con rivestimento laterale in lamina di alluminio.

Dotato di elevate caratteristiche d'isolamento termico e acustico, idrorepellente, esente da penetrazione capillare, resistente all'acqua di mare e agli olii, non presenta nessun rigonfiamento o dissolvimento in solventi organici.

Idoneo per larghezze di giunto a solaio fino a 200 mm.

Il sistema tagliafuoco dovrà avere una resistenza al fuoco non inferiore a REI 180 per giunti larghezza massima 15 cm e REI 120 per giunti larghezza massima 20 cm, certificata secondo la normativa italiana come dovrà risultare da certificati di prove ufficiali condotte secondo la Circolare n.91 del Ministero dell'Interno - Direzione Generale dei servizi Antincendi del 14/09/1961.

Il pannello tagliafuoco dovrà essere applicato nel giunto incollando di testa le successive porzioni con apposito collante Kleber 800 resistente alla temperatura, compreso ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.

**Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a metro lineare per le quantità effettivamente messe in opera, secondo la corrispondente voce d'elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, il fissaggio ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

- 14) **Scheda 14.13.** – Sistema tagliafuoco a nastro per giunti di dilatazione a solaio o parete fino a 300 mm.

**Destinazione:**

Pareti e solai.

**Caratteristiche del materiale**

Sistema tagliafuoco a nastro costituito da doppio nastro in feltro di fibra ceramica avvolto in tessuto di fibra di vetro, non contenente amianto, insensibile a tutti gli usuali agenti chimici e chimicamente neutro.

Nastro per giunto a solaio o parete da 25 cm a 30 cm.

Il sistema tagliafuoco dovrà avere una resistenza al fuoco non inferiore REI 180, certificata secondo la normativa italiana come dovrà risultare da certificati di prove ufficiali condotte secondo la Circolare n.91 del Ministero dell'Interno - Direzione Generale dei servizi Antincendi del 14/09/1961.

I nastri dovranno essere applicati nel giunto e fissati con clips in acciaio inox FIXONAP F.8 e F.14 o equivalente, solidarizzate alla struttura con viti e tasselli.

Il sistema consiste unicamente nella messa in opera della sola coppia di nastri NAPPE o equivalente all'interno del giunto in elementi di lunghezza fino a 10 m.

**Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a metro lineare per le quantità effettivamente messe in opera, secondo la corrispondente voce d'elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, il fissaggio ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

- 15) **Scheda 15.13.** – Guaina di separazione tra pavimentazione e sottofondo.

Guaina in polietilene provvista di nervature cave tra quadratini a coda di rondine profondi circa 3 mm e rivestita sul retro contessuto in fibra. Questo sistema garantisce oltre alla separazione tra rivestimento e sottofondo anche una perfetta impermeabilizzazione, e lo sfogo del vapore in caso di sottofondi problematici.

**Destinazione:**

Pavimentazioni interne in pietra di Trani e in gres porcellanato e pavimentazione del marciapiede in

pietra calcarea.

#### **Elenco delle funzioni:**

##### **a) Separazione**

La guaina separa la pavimentazione dal sottofondo neutralizzando quindi la trasmissione delle tensioni sottostanti, che non si trasmettono quindi alla pavimentazione. Funziona, inoltre, da ponte sulle crepe, evitando così che possano raggiungere lo strato superficiale.

##### **b) Impermeabilizzazione**

La guaina impermeabile in polietilene è in grado di compensare elevate tensioni di vapore. Posando a regola d'arte le fascette nei punti di giunzione e in corrispondenza delle pareti è possibile ottenere una perfetta impermeabilizzazione in base alle prescrizioni della ZDB (l'associazione tedesca dei costruttori edili) "Istruzioni per l'esecuzione di impermeabilizzazioni accoppiate a rivestimenti e pavimenti in piastrelle per ambienti interni ed esterni". La guaina protegge quindi il sottofondo dai danni causati dalla penetrazione di acqua ed eventuali sostanze aggressive e nocive.

##### **c) Sfogo vapore**

I canali intercomunicanti presenti sul retro della guaina consentono l'evaporazione dell'umidità presente nel sottofondo e compensano la tensione di vapore.

##### **d) Distribuzione del carico (ripartizione del carico)**

Grazie alle cavità quadrate riempite di colla, la guaina trasferisce direttamente al sottofondo i carichi presenti sul pavimento; è per questo che i pavimenti posati sulla guaina in oggetto sono così resistenti. In presenza di carichi mobili elevati (ad esempio negli ambienti industriali) le piastrelle devono tuttavia avere uno spessore ed una resistenza idonea, così come indicato dalle prescrizioni della ZDB vigenti in Germania nei riguardi della posa di "Pavimenti in ceramica ad elevata resistenza meccanica". Nelle zone soggette a carichi elevati la colla deve riempire totalmente le cavità tra guaina e piastrella. Occorre infatti tenere presente che la superficie di contatto tra la guaina e il supporto è pari a circa il 50% dell'intera superficie, il che può causare una diminuzione della resistenza alla compressione della piastrella nel caso di elevati carichi. E' opportuno proteggere la pavimentazione da urti con oggetti duri.

In caso di pavimentazione in piastrelle il loro formato delle non deve essere inferiore ad almeno 5 x 5 cm.

##### **e) Resistenza allo strappo**

Grazie alla presa tra tessuto sottostante e sottofondo tramite adesivo e all'ancoraggio meccanico dello stesso nelle cavità quadrate, la guaina garantisce una buona resistenza allo strappo tra il pavimento ed il sottofondo (valori sperimentali di laboratorio (circa 0,25 N/mm<sup>2</sup>). La guaina può quindi essere utilizzata sia per pareti che per pavimenti. Nel caso delle pareti, se necessario, possono essere usati anche tasselli di ancoraggio supplementari.

#### **Caratteristiche del materiale e campi d'applicazione**

La guaina presenta una notevole resistenza alle comuni sollecitazioni cui sono sottoposti i pavimenti in ceramica. E' flessibile, non marcisce e funziona anche da ponte sulle crepe. Inoltre è altamente resistente alle soluzioni saline, acide e alcaline, a molti solventi organici, all'alcool e agli oli. Presenta un'elevata impermeabilità al vapore, non è nociva ed è utilizzata in una grande varietà di

applicazioni. I pavimenti posati su detta guaina possono dare un suono “vuoto” se calpestati con suole rigide o se battuti con oggetti duri.

#### **Avvertenze**

L'adesivo e il rivestimento scelti per la posa della guaina devono essere adatti all'uso previsto e conformi ai requisiti richiesti. I materiali usati per applicazioni esterne devono resistere all'acqua, al gelo e alle intemperie.

Quando si posano pavimenti sensibili all'acqua (pietra naturale, piastrelle a impasto resinoide) in presenza di umidità nel sottofondo, per esempio nel caso di massetti non stagionati, la guaina va utilizzata come impermeabilizzazione.

Durante la posa in esterno sono necessari particolari accorgimenti come per esempio proteggere l'area di posa dal sole. L'utilizzo di malte a presa rapida può risultare utile in alcune applicazioni.

Nel caso di zone di passaggio, come ad esempio quelle per il trasporto dei materiali, appoggiare delle assi di camminamento a protezione della guaina.

#### **Avvertenze relative ai giunti di dilatazione**

Qualora siano presenti giunti di dilatazione nella caldana, va interrotta la posa della guaina prima del giunto e ripresa dopo lo stesso. Se si usa la guaina come sistema impermeabilizzante, va applicato un nastro impermeabile di polietilene altamente flessibile, rivestito su entrambi i lati con un tessuto in fibra e di una zona centrale larga circa 30 mm, non rivestita di tessuto in corrispondenza dei giunti di dilatazione.

I giunti di dilatazione nel pavimento vanno riportati in esatta corrispondenza del giunto sottostante in conformità con le norme vigenti; qualora ci siano pavimentazioni di elevata superficie applicate al di sopra della guaina, occorre posizionare i giunti di dilatazione nel pavimento rispettando le norme vigenti. Per ambienti esterni (terrazzi e balconi), le riquadrature non devono avere lati superiori ai 3 m di lunghezza.

In funzione del tipo di massetto possono tuttavia essere necessarie riquadrature di dimensioni inferiori. Occorre evitare di creare tensioni lungo i perimetri dei pavimenti e dei rivestimenti, ad esempio in corrispondenza di elementi strutturali quali serramenti o pareti, prevedendo giunti perimetrali che devono essere dimensionati in modo adeguato e conformi alle norme vigenti.

#### **Tipi di supporto per la guaina:**

In linea di principio la guaina può essere posata su sottofondi planari, portanti e puliti. Vanno eliminate le parti superficiali che potrebbero compromettere l'adesione del collante. Correggere eventuali irregolarità nel sottofondo e la planarità prima di posare la guaina.

#### ***Calcestruzzo***

Il calcestruzzo è soggetto a deformazioni legate al ritiro, che possono manifestarsi per un lungo periodo. Nel caso del calcestruzzo e del calcestruzzo precompresso possono nascere delle tensioni anche a causa della sua deformazione. La guaina è in grado di assorbire le tensioni che si produrrebbero tra calcestruzzo e rivestimento soprastante, consentendo così la posa della pavimentazione appena il calcestruzzo è calpestabile.

#### ***Massetti in cemento***

Le norme vigenti prescrivono che i massetti in cemento debbano stagionare per almeno 28 giorni ed

avere un'umidità residua inferiore al 2% in volume prima di essere considerati idonei per la posa della pavimentazione.

Utilizzando la guaina è possibile posare la pavimentazione sul massetto in cemento appena questo è calpestabile.

#### *Massetti a base di solfato di calcio*

Al momento della posa della pavimentazione i massetti a base di solfato di calcio (massetti in anidride) non dovrebbero contenere umidità residue oltre lo 0,5% in volume. L'uso della guaina consente di posare il pavimento anche nel caso di un'umidità residua inferiore al 2% in volume. Se necessario, preparare la superficie del massetto a regola d'arte, eseguendo le prescrizioni del produttore (levigatura, mano di fondo).

Nel caso di un sottofondo sufficientemente stabile, la guaina può essere posata utilizzando normale adesivo idoneo per il sottofondo. Il massetto anidritico è molto sensibile all'umidità; la guaina lo protegge dall'umidità che tenderebbe a penetrare dalla superficie del pavimento e garantisce una pavimentazione priva di rotture anche nel caso di piccoli rigonfiamenti legati alla penetrazione d'umidità dal basso.

#### *Massetti riscaldati*

La guaina può essere applicata anche su massetti riscaldati, sempre rispettando le avvertenze sopra indicate (cemento, solfato di calcio). Se si usa la guaina, è possibile accendere il riscaldamento a pavimento dopo 7 giorni dalla sua ultimazione. Accendendo l'impianto con una temperatura di mandata di 25 °C, è possibile aumentarla al massimo di 5 °C al giorno sino al raggiungimento di una temperatura massima di esercizio di 40 °C.

I canali d'aria, dei quali è provvista, garantiscono una rapida ed uniforme diffusione del calore al di sotto del pavimento. La guaina è consigliata come separatore anche nel caso di riscaldamento a pavimento con pannelli riscaldanti elettrici e può essere applicata sia sopra che sotto i pannelli; il miglior risultato si ottiene comunque posandola sopra i pannelli.

#### *Strutture in muratura / opere murarie miste*

La guaina può essere posata su murature in mattoni e laterizio, arenaria calcarea, pietre a base di cemento, calcestruzzo poroso o materiali analoghi, previa rasatura delle irregolarità. In caso di risanamento, ristrutturazione ed ampliamento di edifici esistenti, si presentano spesso supporti di materiali diversi (opere murarie miste), che conducono alla formazione di crepe lungo le superfici di contatto tra le stesse in seguito ad un diverso comportamento alle varie sollecitazioni. La guaina impedisce che le sollecitazioni e le crepe che ne derivano si ripercuotano sul rivestimento soprastante.

#### *Intonaci in gesso*

Prima della posa del rivestimento i supporti in gesso devono essere asciutti e la loro superficie deve essere stata precedentemente trattata con apposito prodotto. La guaina può essere incollata utilizzando un collante adatto al supporto.

#### *Balconi / Terrazze*

Se utilizzata come guaina di separazione, compensa le tensioni che nascono tra il sottofondo e il pavimento a causa delle elevate escursioni termiche alle quali sono

sottoposti i balconi. E' una perfetta impermeabilizzazione in grado di mantenere asciutto il massetto (attenersi alle avvertenze sull'impermeabilizzazione).

Il sottofondo (calcestruzzo, massetto) deve avere un'adeguata pendenza. Nel caso di lavori di ripristino il pavimento esistente può essere mantenuto e utilizzato come supporto, se ancora sufficientemente ancorato e in pendenza idonea. In caso contrario, prima di applicare la guaina, occorre rimuovere le parti di pavimento non ancorate e correggere la pendenza con una malta pronta idonea al caso.

#### *Tetti a terrazza*

Nel caso di tetti terrazzati situati al di sopra di vani abitati o simili, è necessario innanzitutto realizzare a regola d'arte una barriera vapore, sulla quale posare un pannello isolante e una impermeabilizzazione superiore. Sopra l'impermeabilizzazione è necessario applicare un sistema drenante sul quale posare un massetto per la ripartizione del carico. Sulla superficie del massetto si posa a colla la guaina per separare il pavimento dal massetto e per proteggere lo stesso dall'umidità. La guaina funge da separazione e neutralizza le tensioni che si formano frequentemente tra il sottofondo e il pavimento in seguito alle notevoli escursioni termiche che si manifestano sulle terrazze.

#### *Pavimenti in materiale sintetico*

La superficie deve essere portante e realizzata in modo tale che vi possa aderire l'adesivo idoneo per il fissaggio della guaina. Verificare che l'adesivo sia compatibile con il sottofondo e con la guaina.

Questi materiali sono soggetti a deformazioni, in particolare per effetto dell'umidità (anche quella dell'aria); si consiglia pertanto di utilizzare pannelli in compensato o truciolare pre-trattato con sostanze che inibiscono l'assorbimento di umidità. I pannelli, che possono di norma essere impiegati come supporto sia alle pareti che al pavimento, devono avere uno spessore tale da garantire una sufficiente stabilità. Dopo averli fissati tra loro grazie agli appositi incastri maschio/femmina, è necessario anche mettere dei tasselli ad una distanza massima di 50 cm. E' indispensabile comunque lasciare uno spazio di circa 10 mm tra i pannelli e gli elementi strutturali adiacenti. I movimenti differenziali tra rivestimento ceramico e pannello vengono compensati dalla guaina che impedisce, inoltre, la penetrazione dell'umidità.

#### *Pavimenti in legno*

In linea di principio è possibile posare un pavimento in ceramica direttamente su un supporto in legno, a condizione che quest'ultimo sia sufficientemente portante e con incastri maschio/femmina. Prima di procedere alla posa della guaina, bisogna verificare che il supporto in legno abbia la corretta umidità. In questo tipo di applicazione ha dato ottimi risultati l'utilizzo di pannelli supplementari in truciolare o in compensato. Si raccomanda in questo caso di rasare le irregolarità del supporto con appositi prodotti livellanti prima della posa dei pannelli.

#### *Asfalto*

La guaina consente di posare pavimentazioni sull'asfalto sia all'interno che all'esterno. Le superfici devono comunque essere sabbiate oppure realizzate in modo da garantire un'aderenza sufficiente per incollare la guaina.

### **Posa in opera della guaina**

1. Il sottofondo deve essere pulito, portante e planare. Se necessario, livellare la superficie prima di posare la guaina.

2. Il collante idoneo con il quale fissare la guaina al sottofondo è in funzione del tipo di sottofondo stesso. La colla deve aderire al sottofondo ed ancorarsi al tessuto della guaina. Per la maggior parte dei sottofondi è possibile utilizzare un adesivo per piastrelle. Verificare sempre le eventuali incompatibilità tra i materiali.

3. Applicare la colla al sottofondo utilizzando una spatola dentata idonea.

4. Tagliare i rotoli della guaina (altezza 1,00 m x 5,00 o 10,00 m) a misura e stenderli sul collante precedentemente applicato. Premere la guaina sul collante utilizzando un frattazzo. Rispettare il tempo aperto prescritto dell'adesivo. E' opportuno che già durante la posa della guaina venga applicata ben tesa esercitando una leggera trazione. La presenza di una seconda persona faciliterà l'applicazione. Sigillare le giunzioni tra i singoli teli.

Avvertenza: se si applica la guaina solo con funzione di separazione non è necessario sigillare le giunzioni e i risvolti con nastro impermeabile di polietilene altamente flessibile rivestito su entrambi i lati con un tessuto in fibra.

5. Per evitare danni alla guaina appena posata e impedirne il distacco dal sottofondo, si consiglia di proteggere la guaina dalle eccessive sollecitazioni meccaniche, ad esempio posando delle assi di camminamento (soprattutto al centro del passaggio usato per il trasporto del materiale). All'esterno possono inoltre essere necessarie altre protezioni, come nel caso ad esempio di esposizione diretta ai raggi solari o alle intemperie. Rimuovere l'acqua dalle cavità quadrate prima di applicare l'adesivo. 6. Immediatamente dopo l'applicazione della guaina e dopo aver applicato un sottile strato di colla al tipo di pavimentazione, è possibile posare le piastrelle. È opportuno comunque, prima della posa della pavimentazione, rasare le cavità quadrate della guaina prima di stendere l'adesivo con la spatola dentata. In questo modo si ottiene una posa a letto pieno che deve essere eseguita a regola d'arte, soprattutto nel caso di pavimentazioni sottoposte a sollecitazioni meccaniche particolarmente elevate ed in ambienti esterni. La spatola dentata deve avere denti idonei al formato delle piastrelle. È necessario rispettare i tempi aperti del collante. 7. Per i giunti di dilatazione, i giunti perimetrali e i raccordi flessibili con elementi strutturali fissi attenersi alle relative indicazioni contenute nella presente scheda e alle normali regole tecniche.

Le fascette nei punti di giunzione devono essere sovrapposte di almeno 5 cm. In caso di sollecitazioni particolarmente intense da parte dell'acqua, vanno incollate le fascette del tipo Schlüter® KERDI Band o equivalenti con un adesivo adeguato, come ad esempio Schlüter® KERDI-FIX o equivalente. In corrispondenza di giunti di dilatazione o di giunti strutturali la posa della guaina deve essere interrotta e ripresa oltre il giunto in questione; in tal caso la continuità dell'impermeabilizzazione è garantita dal nastro impermeabile in polietilene.

### **Art. 14 - Pavimentazioni, zoccolini e opere in pietra**

1. Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso. Esse si intendono



convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (se la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta del terreno).

**2.** Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopra citate sarà composta dai seguenti strati funzionali:

a) Pavimentazione su strato portante:

- lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.).

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:

- strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;
- strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- strato di compensazione con funzione di compensare quote, pendenze, errori di planarità ed eventualmente di incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

b) Pavimentazione su terreno:

- il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- strato impermeabilizzante (o drenante);
- lo strato ripartitore;
- strati di compensazione e/o pendenza;
- il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste possono essere previsti altri strati complementari.

**3.** Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si

rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- a) Per lo strato portante, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato su strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, strutture miste acciaio e calcestruzzo, strutture di legno, etc...
- b) Per lo strato di scorrimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione, o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
- c) Per lo strato ripartitore a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno. Durante la realizzazione si curerà oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche. Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.
- d) Per lo strato di collegamento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e nei casi particolari alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo. Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.
- e) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni del presente capitolato sui prodotti per pavimentazioni. Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.
- f) Per lo strato di impermeabilizzazione a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore valgono le indicazioni fornite per questi strati all'apposito articolo del presente capitolato sulle coperture continue .
- g) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'apposito articolo del presente capitolato sulle coperture piane.
- h) Per lo strato di isolamento acustico a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo del presente capitolato. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc. il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità

meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.

i) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori a 20 mm).

**4.** Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove la stessa non sia specificata in dettaglio nel progetto o a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

a) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, etc., si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, etc... In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

b) Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni, già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, etc..., indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti non-tessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, etc... In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

c) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

d) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che lo stesso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore, purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o, comunque, scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

e) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo del presente capitolato sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, etc...). Durante l'esecuzione si cureranno, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e, in particolare, la continuità e la regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.), l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

**5.** Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà:

- il collegamento tra gli strati;
- la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati;
- l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari.

Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:

- resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione);
- tenute all'acqua, all'umidità, etc...

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove di funzionamento (anche solo localizzate) formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà. Avrà cura poi di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

**6.** Per quanto attiene ai giunti elastici di norma questi saranno creati lungo gli assi che congiungono trasversalmente al fabbricato i pilastri e lungo l'asse centrale, sempre congiungendo i pilastri interni; gli stessi pilastri saranno separati dal massetto sul quale sarà posata la pavimentazione. Nel perimetro dei pilastri sarà inserito un foglio di polistirolo di circa 5 mm di spessore (compreso nel prezzo del massetto), in modo che la gettata del massetto rimanga staccata dal pilastro, la stessa piastrella si fermerà a circa 5 mm dal pilastro ed un battiscopa o raccordo coprirà senza renderlo visibile il giunto, da riempirsi con prodotti ad elasticità permanente (silicone o poliuretano colabile). I giunti nella pavimentazione dovranno essere creati tagliando il massetto per qualche centimetro, circa metà spessore, prima che questi inizi i fenomeni di ritiro (quindi circa 24-48 ore dopo la gettata), negli assi di congiunzione fra i pilastri.

La pavimentazione che andrà posata sopra dovrà essere tagliata per rispettare la collocazione esatta del giunto, da riempirsi sempre con silicone/poliuretano o con profili idonei in materiale plastico o di metallo.

Dove previsto in progetto sarà utilizzata una guaina di separazione in polietilene, provvista di nervature cave tra quadratini a coda di rondine e rivestita sul retro con tessuto in fibra. Questa guaina risolve il problema giunti mediando i movimenti di tensione orizzontale fra gli strati della pavimentazione, fino a fessurazioni nel massetto di 1.5/2.4 millimetri. Pertanto i soli giunti da realizzare saranno quelli strutturali. Questa guaina sarà utilizzata in tutta la pavimentazione che verrà pavimentata, sia con pietra che con gres.

## **2) Scheda 1.14. - Pavimento in piastrelle di grès porcellanato spessore 10 mm**

Pavimento in piastrelle di grès fine porcellanato non smaltato, completamente vetrificato, (prima scelta), poste in opera a colla, con giunti connessi con idoneo sigillante, compresi tagli, sfridi e pulitura finale: dimensioni 40 cm x 40 cm, spessore 10 mm (monocalibro certo 39,6 cm x 39,6 cm, spessore 10 mm).

### **Esecuzione**

Il supporto destinato alla pavimentazione dovrà risultare ben realizzato e perfettamente stagionato. In particolare non dovrà sfarinare superficialmente e non dovrà presentare fessurazioni dovute a ritiri di maturazione. In questo caso si farà ricorso a prodotti specifici, a base di resine epossidiche, in grado di rendere il supporto nuovamente monolitico. Un supporto è perfettamente stagionato, in linea di massima, dopo 30 giorni se trattasi di massetti cementizi e dopo 3/4 mesi nel caso di calcestruzzi di getto. Il sottofondo deve, altresì, risultare perfettamente planare.

L'applicazione della pavimentazione sarà effettuata a colla con adesivo in polvere, monocomponente, adatto per la posa di piastrelle in grès porcellanato. Il prodotto verrà impastato con ca. il 24% di acqua pulita (6 lt per sacco da 25 kg) sino all'ottenimento di un impasto omogeneo e privo di grumi.

La superficie da stuccare dovrà risultare perfettamente pulita, le fughe non dovranno presentare tracce o traboccamenti di colla. La stuccatura delle fughe sarà effettuata con sigillante in polvere, idrorepellente, a base cementizia, idoneo per fughe di 3-4 mm, in modo da consentire il riempimento dello stucco e conferire un minimo di elasticità alla pavimentazione in ceramica. Il prodotto verrà impastato con ca. il 30% di acqua pulita (7,5 lt per sacco da 25 kg) sino all'ottenimento di un impasto omogeneo e privo di grumi.

I giunti strutturali devono essere sempre rispettati e per le superfici eccedenti i 50 m<sup>2</sup> devono essere sempre previsti giunti di frazionamento. I giunti dovranno essere estesi a tutto lo spessore dello strato di sottofondo e dovranno essere riempiti con idonei materiali sigillanti. Nell'esecuzione di pavimenti dovrà essere usata la massima cura nel non far passare la colla attraverso le fessure degli elementi costituenti i pavimenti di qualsiasi tipo, materiale, dimensione e forma essi siano; pertanto gli elementi dovranno essere adagiati sopra il collante, impostandoli prima con leggera pressione delle mani e poi battendoli cautamente col manico del martello fino a perfetta aderenza ai bordi degli elementi già collocati. E' buona norma bagnare gli elementi prima della loro messa in opera. La posa in opera degli elementi della pavimentazione dovrà essere curata al massimo. Nessun elemento dovrà sporgere fuori dall'altro, le fughe dovranno presentarsi omogenee e regolari, non dovranno essere posti in opera elementi anche minimamente imperfetti per rotture ai bordi ed agli spigoli. I pavimenti dovranno risultare perfettamente in piano, e pertanto si dovrà procedere alla loro posa in opera con il continuo controllo della livella. Le piastrelle si addenteranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti tirato verticalmente fino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio. Ad ogni sospensione di lavoro si dovrà aver cura di verificare che il contorno dei tratti già posati e che restano interrotti sia ben allineato e pulito da residui di colla lungo tutto il perimetro dell'interruzione. Gli elementi dei pavimenti potranno essere richiesti di diversa forma e colore, e nella posa in opera si potranno ordinare speciali disposizioni a riquadri o disegni geometrici. Saranno presentati i campioni dei pavimenti prescritti ed eseguiti campioni di pavimenti in opera.

## Materiali e prodotti

**Collante** – Adesivo in polvere, ad elevato contenuto polimerico, per la posa di piastrelle in gres porcellanato, in interno ed in esterno, costituito principalmente da cementi ad alta resistenza, cariche minerali silicio quarzose, selezionate ed additivi specifici, particolarmente indicato nelle pose che richiedano elevate prestazioni.

**Rivestimento** – Piastrelle in grès fine porcellanato non smaltato, rettificate mono calibro certo 39,6x59,6 (ISO Project 13006/3.3), completamente vetrificato, (prima scelta), ottenute da polveri di argille pregiate, atomizzate, variamente colorate e miscelate, prima della pressatura, pressate con presse idrauliche in grado di fornire una pressione specifica di 500 kg/cm<sup>2</sup>, cotte a temperatura di circa 1.220 °C circa, con sfumature perfettamente casuali e diverse in ogni lastra. Conformi alla norma UNI EN 14411, di Gruppo B I.

**Sigillante** – Sigillante in polvere, monocomponente, disponibile in vari colori, idrorepellente, a base cementizia, per sigillatura di fughe fino a 4 mm.

### Specifiche tecniche

Collante	Aspetto	polvere grigia o bianca
	Tempo aperto	ca. 30 minuti
	Aggiustabilità	ca. 50 minuti
	Pedonabilità	dopo 24 – 36 ore
	Sigillatura	dopo 24 – 36 ore
	Scivolamento	0 mm sulla verticale
	Adesione	1,9 N/mm <sup>2</sup> dopo 3 gg. / 1,9 N/mm <sup>2</sup> dopo 28 gg.
	Flessibilità	buona
	Applicabilità	min. + 5 C° / max + 35 C°
Pavimento	Dimensioni e aspetto	Monocalibro certo 39,6x39,6 cm Lati rettificati e bisellati in unico calibro Conforme norma EN 98
	Colore	Grigio Bedonia – Tono grigio scuro delicato e lievemente metallico tipico della pietra di Bedonia, caratterizzata da sfumature direzionali tono su tono. Bianco Cammeo – Riconducibile a tantissimi materiali e manufatti esistenti, quali gessi, avori, resine e conchiglie marine.
	Inalterabilità colore	Ai raggi UV: Nessuna alterazione (DIN 51094)
	Superficie	Morbida e lievemente cerata
	Deviazione media	(norma EN 98)
	Lunghezza e larghezza:	± 0,15% (di una piastrella dalla media di 10 piastrelle)
	Spessore:	± 5% (di ogni piastrella dallo spessore di fabbricazione)
	Rettilinearità:	± 10% (degli spigoli in rapporto a dim. di fabbricazione)
	Ortogonalità:	± 20% (rispetto alle dimensioni di fabbricazione)
	Planarità:	20% (Svergolamento in rapporto alla diagonale)

	Aspetto	Piastrelle accettabili nel lotto: >_ 95 (norma EN 98)
	Assorbimento d'acqua	≤ 0,1% (norma EN 99)
	Resistenza a flessione	40÷55 N/mm <sup>2</sup> (norma EN 100)
	Resist. abrasione prof.	< 150 mm <sup>3</sup> di materiale asportato (Piastrelle non smaltate) (Norma EN 102)
	Durezza superficiale	7 ≤ d ≤ 8 Mohs (norma EN 101)
	Coeff. dil. termica lin.	5,5 ≤ MK(-1) ≤ 7 (norma EN 103) da +20 a -100 °C
	Resistenza termica	Conforme norma EN 104
	Resistenza chimica	Garantita escluso HF e derivati Conforme norma EN 106
	Resistenza al gelo	50 cicli da +15° a -15° senza danni Conforme norma EN 202
	Stabilità dei colori	stabile a norma DIN 51094
	Peso specifico	2,52 g/cm <sup>3</sup>
	Coeff. di attrito	Nessun valore raggiunto
	Fuga consigliata	minimo 2 mm
<i>Sigillante</i>	Aspetto	polvere fine di vari colori
	Tempo aperto	ca. 2 ore
	Flessibilità	limitata
	Applicabilità	min. + 5 C° / max + 35 C°
	Resistenza	da - 30 C° a + 80 C°

#### **Norme di misurazione**

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati a m<sup>2</sup> per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **3) Scheda 2.14. Pavimento in piastrelle di grès porcellanato spessore 9 mm**

Pavimento in piastrelle di grès porcellanato con superficie strutturata, completamente vetrificato, prodotto con argille nobili sinterizzate a 1250 °C, costituito da impasto unico, compatto, ingelivo, inassorbente e resistente agli attacchi chimici e fisici. Materiale privo di additivi di protezione estranei alla superficie, poste in opera a colla, con giunti connessi con idoneo sigillante, compresi tagli, sfridi e pulitura finale: dimensioni 20 cm x 20 cm e di 30 cm x 30 cm, spessore 9 mm.

#### **Esecuzione**

Il supporto destinato alla pavimentazione dovrà risultare ben realizzato e perfettamente stagionato. In particolare non dovrà sfarinare superficialmente e non dovrà presentare fessurazioni dovute a ritiri di maturazione. In questo caso si farà ricorso a prodotti specifici, a base di resine epossidiche, in grado di rendere il supporto nuovamente monolitico. Un supporto è perfettamente stagionato, in linea di massima, dopo 30 giorni se trattasi di massetti cementizi e dopo 3/4 mesi nel caso di calcestruzzi di getto. Il sottofondo deve, altresì, risultare perfettamente planare.

L'applicazione della pavimentazione sarà effettuata a colla con adesivo in polvere, monocomponente, adatto per la posa di piastrelle in grès porcellanato. Il prodotto verrà impastato con ca. il 24% di acqua pulita (6 lt per sacco da 25 kg) sino all'ottenimento di un impasto omogeneo e privo di grumi.

La superficie da stuccare dovrà risultare perfettamente pulita, le fughe non dovranno presentare tracce o traboccamenti di colla. La stuccatura delle fughe sarà effettuata con sigillante in polvere, idrorepellente, a base cementizia, idoneo per fughe fino a 4 mm. Il prodotto verrà impastato con ca. il 30% di acqua pulita (7,5 lt per sacco da 25 kg) sino all'ottenimento di un impasto omogeneo e privo di grumi.

I giunti strutturali devono essere sempre rispettati e per le superfici eccedenti i 50 m<sup>2</sup> devono essere sempre previsti giunti di frazionamento. I giunti dovranno essere estesi a tutto lo spessore dello strato di sottofondo e dovranno essere riempiti con idonei materiali sigillanti. Nell'esecuzione di pavimenti dovrà essere usata la massima cura nel non far passare la colla attraverso le fessure degli elementi costituenti i pavimenti di qualsiasi tipo, materiale, dimensione e forma essi siano; pertanto gli elementi dovranno essere adagiati sopra il collante, impostandoli prima con leggera pressione delle mani e poi battendoli cautamente col manico del martello fino a perfetta aderenza ai bordi degli elementi già collocati. E' buona norma bagnare gli elementi prima della loro messa in opera. La posa in opera degli elementi della pavimentazione dovrà essere curata al massimo. Nessun elemento dovrà sporgere fuori dall'altro, le fughe dovranno presentarsi omogenee e regolari, non dovranno essere posti in opera elementi anche minimamente imperfetti per rotture ai bordi ed agli spigoli. I pavimenti dovranno risultare perfettamente in piano, e pertanto si dovrà procedere alla loro posa in opera con il continuo controllo della livella. Le piastrelle si addenteranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti tirato verticalmente fino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio. Ad ogni sospensione di lavoro si dovrà aver cura di verificare che il contorno dei tratti già posati e che restano interrotti sia ben allineato e pulito da residui di colla lungo tutto il perimetro dell'interruzione. Gli elementi dei pavimenti potranno essere richiesti di diversa forma e colore, e nella posa in opera si potranno ordinare speciali disposizioni a riquadri o disegni geometrici. Saranno presentati i campioni dei pavimenti prescritti ed eseguiti campioni di pavimenti in opera.

### ***Materiali e prodotti***

*Collante* – Adesivo in polvere, ad elevato contenuto polimerico, per la posa di piastrelle in gres porcellanato, in interno ed in esterno, costituito principalmente da cementi ad alta resistenza, cariche minerali silicio quarzose, selezionate ed additivi specifici, particolarmente indicato nelle pose che richiedano elevate prestazioni.

*Rivestimento* – Piastrelle in grès porcellanato con superficie strutturata completamente vetrificato, prodotto con argille nobili sinterizzate a 1250 °C, costituito da impasto unico, compatto, ingelivo,



inassorbente e resistente agli attacchi chimici e fisici. Conformi alla norma UNI EN 14411 (ISO 13006 All. G) – UGL 176.

*Sigillante* – Sigillante in polvere, monocomponente, disponibile in vari colori, idrorepellente, a base cementizia, per sigillatura di fughe fino a 4 mm.

*Specifiche tecniche*

<i>Collante</i>	Aspetto polvere grigia o bianca	
	Tempo aperto ca. 30 minuti	
	Aggiustabilità ca. 50 minuti	
	Pedonabilità dopo 24 – 36 ore	
	Sigillatura dopo 24 – 36 ore	
	Scivolamento 0 mm sulla verticale	
	Adesione	1,9 N/mm <sup>2</sup> dopo 3 gg. / 1,9 N/mm <sup>2</sup> dopo 28 gg.
	Flessibilità buona	
	Applicabilità	min. + 5 C° / max + 35 C°
<i>Pavimento</i>	Dimensioni e aspetto	20x20 cm / 30x30 cm, spessore 9 mm
	Colore	grigio
	Lunghezza e larghezza:	± 0,3%
	Spessore:	± 2%
	Rettilinearità:	spigoli ± 0,3%
	Ortogonalità:	± 0,3%
	Planarità:	± 0,2%
	Assorbimento d'acqua	0,01% ± 0,04% (norma ISO 10545.3)
	Resistenza a flessione	52 N/mm <sup>2</sup> (norma ISO 10545.4)
	Durezza superficiale	7 ≤ d ≤ 8 Mohs (norma EN 101)
	Coeff. dil. termica lin.	7 MK(-1) (norma ISO 10545.8)
	Resistenza sbalzi termici	Resistenti (norma ISO 10545.9)
	Resistenza chimica	Non attaccati (norma ISO 10545.13)
	Resistenza al gelo	Non gelivi (norma ISO 10545.12)
	Resistenza colori alla luce	Campioni inalterati in brillantezza e colore (norma DIN 51094)
	Scivolosità	R11 (norma DIN 51130)
	Resistenza alla macchia	Resistente (norma ISO 10545-14)
<i>Sigillante</i>	Aspetto polvere fine di vari colori	
	Tempo aperto ca. 2 ore	
	Flessibilità limitata	
	Applicabilità min. + 5 C° / max + 35 C°	
	Resistenza da - 30 C° a + 80 C°	

**Norme di misurazione**

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati a m<sup>2</sup> per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi. Nella misura non sarà

perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **3) Scheda 3.14. Pavimento in piastrelle di grès ceramico fine porcellanato spessore 15 mm antisdrucchiolo**

Pavimento in piastrelle di grès fine porcellanato non smaltato, tutto spessore, costituite da miscela omogenea di atomizzati colorati, (prima scelta), poste in opera a colla, con giunti connessi con idoneo sigillante, compresi tagli, sfridi e pulitura finale: dimensioni 20 cm x 20 cm spessore 15 mm.

#### **Esecuzione**

Il supporto destinato alla pavimentazione dovrà risultare ben realizzato e perfettamente stagionato. In particolare non dovrà sfarinare superficialmente e non dovrà presentare fessurazioni dovute a ritiri di maturazione. In questo caso si farà ricorso a prodotti specifici, a base di resine epossidiche, in grado di rendere il supporto nuovamente monolitico. Un supporto è perfettamente stagionato, in linea di massima, dopo 30 giorni se trattasi di massetti cementizi e dopo 3/4 mesi nel caso di calcestruzzi di getto. Il sottofondo deve, altresì, risultare perfettamente planare.

L'applicazione della pavimentazione sarà effettuata a colla con adesivo in polvere, monocomponente, adatto per la posa di piastrelle in grès porcellanato. Il prodotto verrà impastato con ca. il 24% di acqua pulita (6 lt per sacco da 25 kg) sino all'ottenimento di un impasto omogeneo e privo di grumi.

La superficie da stuccare dovrà risultare perfettamente pulita, le fughe non dovranno presentare tracce o traboccamenti di colla. La stuccatura delle fughe sarà effettuata con sigillante in polvere, idrorepellente, a base cementizia, idoneo per fughe fino a 4 mm. Il prodotto verrà impastato con ca. il 30% di acqua pulita (7,5 lt per sacco da 25 kg) sino all'ottenimento di un impasto omogeneo e privo di grumi.

I giunti strutturali devono essere sempre rispettati e per le superfici eccedenti i 50 m<sup>2</sup> devono essere sempre previsti giunti di frazionamento. I giunti dovranno essere estesi a tutto lo spessore dello strato di sottofondo e dovranno essere riempiti con idonei materiali sigillanti. Nell'esecuzione di pavimenti dovrà essere usata la massima cura nel non far passare la colla attraverso le fessure degli elementi costituenti i pavimenti di qualsiasi tipo, materiale, dimensione e forma essi siano; pertanto gli elementi dovranno essere adagiati sopra il collante, impostandoli prima con leggera pressione delle mani e poi battendoli cautamente col manico del martello fino a perfetta aderenza ai bordi degli elementi già collocati. E' buona norma bagnare gli elementi prima della loro messa in opera. La posa in opera degli elementi della pavimentazione dovrà essere curata al massimo. Nessun elemento dovrà sporgere fuori dall'altro, le fughe dovranno presentarsi omogenee e regolari, non dovranno essere posti in opera elementi anche minimamente imperfetti per rotture ai bordi ed agli spigoli. I pavimenti dovranno risultare perfettamente in piano, e pertanto si dovrà procedere alla loro posa in opera con il

continuo controllo della livella. Le piastrelle si addenteranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti tirato verticalmente fino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio. Ad ogni sospensione di lavoro si dovrà aver cura di verificare che il contorno dei tratti già posati e che restano interrotti sia ben allineato e pulito da residui di colla lungo tutto il perimetro dell'interruzione. Gli elementi dei pavimenti potranno essere richiesti di diversa forma e colore, e nella posa in opera si potranno ordinare speciali disposizioni a riquadri o disegni geometrici. Saranno presentati i campioni dei pavimenti prescritti ed eseguiti campioni di pavimenti in opera.

### **Materiali e prodotti**

**Collante** – Adesivo in polvere, ad elevato contenuto polimerico, per la posa di piastrelle in gres porcellanato, in interno ed in esterno, costituito principalmente da cementi ad alta resistenza, cariche minerali silicio quarzose, selezionate ed additivi specifici, particolarmente indicato nelle pose che richiedano elevate prestazioni.

**Rivestimento** – Piastrelle in grès fine porcellanato non smaltato, tutto spessore, costituite da miscela omogenea di atomizzati colorati, pressati, greificati per cottura ad alta temperatura. Conformi alla norma UNI EN 176 UGL (EN 98-99-100-101-102-103-104-106-202), DIN 18155, AISI A 137-1, CSTB, U(4)P(45)E(3)C(2).

**Sigillante** – Sigillante in polvere, monocomponente, disponibile in vari colori, idrorepellente, a base cementizia, per sigillatura di fughe fino a 4 mm.

### **Specifiche tecniche**

<b>Collante</b>	Aspetto	polvere grigia o bianca
	Tempo aperto	ca. 30 minuti
	Aggiustabilità	ca. 50 minuti
	Pedonabilità	dopo 24 – 36 ore
	Sigillatura	dopo 24 – 36 ore
	Scivolamento	0 mm sulla verticale
	Adesione	1,9 N/mm <sup>2</sup> dopo 3 gg. / 1,9 N/mm <sup>2</sup> dopo 28 gg.
	Flessibilità	buona
	Applicabilità	min. + 5 C° / max + 35 C°
	Dimensioni e aspetto	20x20 cm, sp. 15 mm
<b>Pavimento</b>	Colore	Vancouver
	Inalterabilità colore	Ai raggi UV: Nessuna alterazione (DIN 51094)
	Superficie	Con microstruttura uniforme a buccia d'arancia
	Deviazione media	(norma EN 98)
	Lunghezza e larghezza:	± 0,15% di una piastrella dalla media di 10 piastrelle
	Spessore:	± 5% di ogni piastrella dallo spessore di fabbricazione
	Rettilinearità:	± 10% degli spigoli in rapporto a dim. di fabbricazione
	Ortogonalità:	± 20% rispetto alle dimensioni di

	fabbricazione
	Planarità: $\pm 20\%$
	Svergolamento in rapporto alla diagonale
Aspetto:	Piastrelle accettabili nel lotto: $\geq 95$ (EN 98)
Assorbimento d'acqua	$\leq 0,1\%$ (norma EN 99)
Carico unitario a rott.	500 kg circa
Resistenza a flessione	$40 \div 55$ N/mm <sup>2</sup> (norma EN 100)
Resist. abrasione prof.	<150 mm <sup>3</sup> di materiale asportato (Piastrelle non smaltate) (Norma EN 102)
Durezza superficiale	$7 \leq d \leq 8$ Mohs (norma EN 101)
Coeff. dil. termica lin.	$5,5 \leq MK(-1) \leq 7$ (norma EN 103) da +20 a -100 °C
Resistenza termica	Conforme norma EN 104
Resistenza acidi e basi	Garantita escluso HF e derivati Conforme norma EN 106
Resistenza al gelo	Garantita Conforme norma EN 202
Stabilità dei colori	stabile a norma DIN 51094
Peso specifico	2,52 g/cm <sup>3</sup>
Coeff. di attrito	Nessun valore raggiunto
Fuga consigliata	minimo 3 mm
Coeff. di attrito	R11 (rif. ZH 1/571, DIN 51130)
<i>Sigillante</i> Aspetto	polvere fine di vari colori
Tempo aperto	ca. 2 ore
Flessibilità	limitata
Applicabilità	min. + 5 °C / max + 35 °C
Resistenza	da - 30 °C a + 80 °C

#### **Norme di misurazione**

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati a m<sup>2</sup> per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **4) Scheda 4.14. Pavimento in piastrelle di grès ceramico fine porcellanato a superficie liscia**

Pavimento in piastrelle di grès fine porcellanato non smaltato, tutto spessore, costituite da miscela

omogenea di atomizzati colorati, (prima scelta), poste in opera a colla, con giunti connessi con idoneo sigillante, compresi tagli, sfridi e pulitura finale: dimensioni 30x30 cm, spessore 12 mm.

### **Esecuzione**

Il supporto destinato alla pavimentazione dovrà risultare ben realizzato e perfettamente stagionato. In particolare non dovrà sfarinare superficialmente e non dovrà presentare fessurazioni dovute a ritiri di maturazione. In questo caso si farà ricorso a prodotti specifici, a base di resine epossidiche, in grado di rendere il supporto nuovamente monolitico. Un supporto è perfettamente stagionato, in linea di massima, dopo 30 giorni se trattasi di massetti cementizi e dopo 3/4 mesi nel caso di calcestruzzi di getto. Il sottofondo deve, altresì, risultare perfettamente planare.

L'applicazione della pavimentazione sarà effettuata a colla con adesivo in polvere, monocomponente, adatto per la posa di piastrelle in grès porcellanato. Il prodotto verrà impastato con ca. il 24% di acqua pulita (6 lt per sacco da 25 kg) sino all'ottenimento di un impasto omogeneo e privo di grumi.

La superficie da stuccare dovrà risultare perfettamente pulita, le fughe non dovranno presentare tracce o traboccamenti di colla. La stuccatura delle fughe sarà effettuata con sigillante in polvere, idrorepellente, a base cementizia, idoneo per fughe fino a 4 mm. Il prodotto verrà impastato con ca. il 30% di acqua pulita (7,5 lt per sacco da 25 kg) sino all'ottenimento di un impasto omogeneo e privo di grumi.

I giunti strutturali devono essere sempre rispettati e per le superfici eccedenti i 50 m<sup>2</sup> devono essere sempre previsti giunti di frazionamento. I giunti dovranno essere estesi a tutto lo spessore dello strato di sottofondo e dovranno essere riempiti con idonei materiali sigillanti. Nell'esecuzione di pavimenti dovrà essere usata la massima cura nel non far passare la colla attraverso le fessure degli elementi costituenti i pavimenti di qualsiasi tipo, materiale, dimensione e forma essi siano; pertanto gli elementi dovranno essere adagiati sopra il collante, impostandoli prima con leggera pressione delle mani e poi battendoli cautamente col manico del martello fino a perfetta aderenza ai bordi degli elementi già collocati. E' buona norma bagnare gli elementi prima della loro messa in opera. La posa in opera degli elementi della pavimentazione dovrà essere curata al massimo. Nessun elemento dovrà sporgere fuori dall'altro, le fughe dovranno presentarsi omogenee e regolari, non dovranno essere posti in opera elementi anche minimamente imperfetti per rotture ai bordi ed agli spigoli. I pavimenti dovranno risultare perfettamente in piano, e pertanto si dovrà procedere alla loro posa in opera con il continuo controllo della livella. Le piastrelle si addenteranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti tirato verticalmente fino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio. Ad ogni sospensione di lavoro si dovrà aver cura di verificare che il contorno dei tratti già posati e che restano interrotti sia ben allineato e pulito da residui di colla lungo tutto il perimetro dell'interruzione. Gli elementi dei pavimenti potranno essere richiesti di diversa forma e colore, e nella posa in opera si potranno ordinare speciali disposizioni a riquadri o disegni geometrici. Saranno presentati i campioni dei pavimenti prescritti ed eseguiti campioni di pavimenti in opera.

### **Materiali e prodotti**

*Collante* – Adesivo in polvere, ad elevato contenuto polimerico, per la posa di piastrelle in gres porcellanato, in interno ed in esterno, costituito principalmente da cementi ad alta resistenza, cariche minerali silicio quarzose, selezionate ed additivi specifici, particolarmente indicato nelle pose che richiedano elevate prestazioni.

*Rivestimento* – Piastrelle in grès fine porcellanato non smaltato, tutto spessore, costituite da miscela

omogenea di atomizzati colorati, pressati, greificati per cottura ad alta temperatura. Conformi alla norma UNI EN 176 UGL (EN 98-99-100-101-102-103-104106-202), DIN 18155, AISI A 137-1, CSTB, U(4)P(45)E(3)C(2).

*Sigillante* – Sigillante in polvere, monocomponente, disponibile in vari colori, idrorepellente, a base cementizia, per sigillatura di fughe fino a 4 mm.

#### *Specifiche tecniche*

<i>Collante</i>	Aspetto	polvere grigia o bianca
	Tempo aperto	ca. 30 minuti
	Aggiustabilità	ca. 50 minuti
	Pedonabilità	dopo 24 – 36 ore
	Sigillatura	dopo 24 – 36 ore
	Scivolamento	0 mm sulla verticale
	Adesione	1,9 N/mm <sup>2</sup> dopo 3 gg. / 1,9 N/mm <sup>2</sup> dopo 28 gg.
	Flessibilità	buona
	Applicabilità	min. + 5 C° / max + 35 C°
<i>Pavimento</i>	Dimensioni e aspetto	30x30 cm, sp. 12 mm
	Colore	Vancouver
	Inalterabilità colore Ai raggi UV:	Nessuna alterazione (DIN 51094)
	Superficie	liscia naturale
	Deviazione media	(norma EN 98)
	Lunghezza e larghezza:	± 0,15% (di una piastrella dalla media di 10 piastrelle)
	Spessore:	± 5% (di ogni piastrella dallo spessore di fabbricazione)
	Rettilinearità:	± 10% (degli spigoli in rapporto a dim. di fabbricazione)
	Ortogonalità:	± 20% (rispetto alle dimensioni di fabbricazione)
	Planarità:	± 20% (Svergolamento in rapporto alla diagonale)
	Aspetto	Piastrelle accettabili nel lotto: ≥ 95 (EN 98)
	Assorbimento d'acqua	≤ 0,1% (norma EN 99)
	Carico unitario a rott.	500 kg circa
	Resistenza a flessione	40÷55 N/mm <sup>2</sup> (norma EN 100)
	Resist. abrasione prof.	<150 mm <sup>3</sup> di materiale asportato (Piastrelle non smaltate) (Norma EN 102)
	Durezza superficiale	7 ≤ d ≤ 8 Mohs (norma EN 101)
	Coeff. dil. termica lin.	5,5≤MK(-1)≤7 (norma EN 103)
		da +20 a –100 °C
	Resistenza termica	Conforme norma EN 104
	Resistenza acidi e basi	Garantita escluso HF e derivati

<i>Sigillante</i>	Resistenza al gelo	Conforme norma EN 106 Garantita
	Stabilità dei colori	Conforme norma EN 202 stabile a norma DIN 51094
	Peso specifico	2,52 g/cm <sup>3</sup>
	Coeff. di attrito	Nessun valore raggiunto
	Fuga	consigliata minimo 3 mm
	Coeff. di attrito	R9 (rif. ZH 1/571, DIN 51130)
	Coeff. di attrito	> 0,40 (rif. B.R.C.A. rep. CEC 6/81)
	Aspetto	polvere fine di vari colori
	Tempo aperto	ca. 2 ore
	Flessibilità	limitata
	Applicabilità	min. + 5 C° / max + 35 C°
	Resistenza	da - 30 C° a + 80 C°

#### **Norme di misurazione**

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati a m<sup>2</sup> per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **5) Scheda 5.14. - Pavimento industriale ad alta resistenza**

Pavimento industriale ad alta resistenza meccanica, all'usura e resistenza all'aggressione chimica, a base di inerti naturali duri ed inerti ferrosi miscelati in opportuna proporzione con leganti cementizi e con l'aggiunta di speciali additivi che ne assicurino il perfetto ancoraggio ad idoneo massetto di conglomerato cementizio armato, realizzato secondo le istruzioni della ditta fornitrice e nelle prescritte proporzioni, compreso ogni onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte.

##### **Modalità di esecuzione**

*Preparazione* - Il pavimento industriale verrà realizzato completamente desolidarizzato su idoneo strato separatore e/o di scorrimento. Ogni struttura o elemento verticale dovrà essere preventivamente isolato con materiale cedevole dello spessore di almeno cm 1.

*Esecuzione* - Il calcestruzzo per la realizzazione dello strato inferiore verrà fornito a mezzo autobetoniere e, dove necessario, sarà messo in opera a mezzo di pompa per il calcestruzzo. La stesura del calcestruzzo, opportunamente super fluidificato, avverrà manualmente con staggia semplice, senza operazioni di vibratura, sino a meno 8-10 mm dalla quota finita.

*Finitura* - Il manto di usura, a calcestruzzo di sottofondo rassodato, sarà del tipo a spolvero, a mezzo di aggregati indurenti, pronti all'uso, costituiti da inerti minerali e ferrosi vagliati in perfetta curva granulometrica. Lo spolvero dovrà essere eseguito in più fasi, seguita ognuna da opportuna fratazzatura per ottenere la massima densità ed un'omogenea distribuzione dell'aggregato, ad evitare rischi di distacco della corazzatura. La finitura verrà eseguita con idonee fratazzatrici meccaniche ad ottenere una superficie liscia o ruvida.

*Avvertenze* - E' indispensabile che la pavimentazione appena ultimata venga protetta da una rapida o disuniforme disidratazione. A tale scopo si spruzzerà sulla superficie un idoneo prodotto atto a formare un film protettivo antievaporante, in ragione di almeno 150 – 200 mq. La pavimentazione non dovrà essere pienamente sollecitata prima di 28 giorni dal getto. I giunti verranno realizzati con disco per calcestruzzo tagliando per almeno 1/3 lo spessore totale della pavimentazione. Tale operazione dovrà essere eseguita non appena possibile quando, comunque, la superficie del pavimento non si sbracci a contatto con il disco. I campi delimitati dai giunti saranno dimensionati, a forma possibilmente quadrata, in funzione dello spessore della pavimentazione ed in ogni caso non dovranno avere superfici superiori a 25 mq. I giunti dovranno essere sigillati con idonei prodotti a base di resine epossidiche in formulato elastico. Detta sigillatura dovrà essere eseguita a distanza di circa 28 giorni dal getto della pavimentazione e non dovrà essere utilizzata in esterni. Nel caso la pavimentazione debba essere successivamente levigata, la sigillatura con resine epossidiche dovrà essere effettuata lasciando sbordare il prodotto dal giunto e lasciandolo così indurire. Se il giunto dovesse risultare perfettamente impermeabile e resistente agli acidi diluiti si impiegherà un idoneo sigillante a base di elastomeri. Questo tipo di sigillatura potrà essere impiegata anche in esterni. I locali da pavimentare dovranno risultare adeguatamente protetti dagli agenti atmosferici. Per getti all'esterno si dovranno adottare opportune protezioni ed accorgimenti in modo da evitare i danni derivanti da pioggia battente o da insolazione.

### **Norme di misurazione**

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati a m<sup>2</sup> per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **Materiali e prodotti**

*Calcestruzzo* - Il calcestruzzo da impiegarsi per lo strato di sottofondo della pavimentazione dovrà essere di classe minima R<sub>ck</sub> 250. Il cemento usato per la confezione del calcestruzzo dovrà essere del tipo Portland 325 e dosato nella misura di 350 kg/mc. La consistenza del calcestruzzo all'arrivo in cantiere dovrà essere misurata con il cono di Abrams e dovrà avere uno slump di 5 +/- 2 cm. La necessaria lavorabilità per la corretta messa in opera, slump 17 +/- 3 cm, dovrà essere ottenuta



richiedendo l'aggiunta all'impasto di opportuno additivo superfluidificante senza ricorrere ad aggiunte d'acqua che alterino il rapporto a/c fissato.

*Inerti* - L'inerte impiegato, di forma possibilmente poliedrica, dovrà essere composto secondo una curva granulometrica compresa nel fuso Fuller con diametro massimo di inerte in funzione dello spessore del getto. Nel caso di getti in esterni il calcestruzzo dovrà avere un contenuto di aria inglobato compreso tra il 5% ed il 7%, per migliorare la resistenza del getto ai cicli di gelo e disgelo, che potrà essere ottenuto con l'utilizzo di un idoneo aerante. Lo spessore dovrà essere eseguito in funzione della destinazione d'uso, delle eventuali pendenze e tenendo presente che lo spessore totale non dovrà mai essere inferiore a 10 cm.

*Armatura* - In funzione dello spessore e delle condizioni di esercizio è prevista la posa in opera di una armatura semplice costituita da rete elettrosaldata a maglia 20 x 20 cm da 6 mm che dovrà essere posizionata in corrispondenza del terzo inferiore dello spessore del getto. L'armatura andrà interrotta in corrispondenza del perimetro dei getti e non dovrà presentare spuntoni di maglia. A richiesta della Direzione dei lavori, nel caso si voglia realizzare una pavimentazione senza giunti di dilatazione, dovrà essere realizzato un calcestruzzo fibrorinforzato con fibre ricavate da filo di acciaio trafilate a freddo con uncini alle due estremità tipo DRAMIX 80/60 o equivalente, con dosaggio minimo di 30 kg/mc.

*Strato di usura* - Il manto di usura a spolvero, sarà realizzato, per uno spessore di circa 2 mm, con prodotto pronto all'uso con dosaggio di 6,5 kg/mq, costituito da quarziti con contenuto di silice non inferiore al 98%, eventualmente miscelati con studiate percentuali di corindone e/o basalto, lamelle di ghisa purificate e vagliate, in perfetta curva granulometrica.

#### **Modalità delle prove**

Il controllo dei calcestruzzi impiegati per la pavimentazione dovrà essere effettuato sia sull'impasto fresco, sia sul manufatto indurito. Per il controllo in cantiere del calcestruzzo fresco si effettueranno tutte le operazioni previste dalla normativa vigente (UNI EN 206; DM 14/1/2008; Circolare n. 617 del 26/2/2009).

### **6) Scheda 6.14. - Pavimento in gomma antistatica omogenea**

Rivestimento realizzato in gomma antistatica omogenea, tinta unita o puntinata, in teli di h. 1,22 x 15,00 m o in piastrelle di dimensioni 1002 x 1002 mm, spessore 4 mm, con struttura superficiale a buccia d'arancia, antiriflesso e antisdrucchiolo, rovescio smerigliato, estremamente compatta ottenuta mediante processo di post-vulcanizzazione, quindi senza ceratura ed altamente resistente ai raggi UV, priva di alogeni (a esempio il cloro), di PVC e di plastificanti; pertanto in caso d'incendio non esala gas di cloruro d'idrogeno, acido cloridrico, diossine e furani. Predisposto per chiusura chimica dei giunti. Di Classe 1, compreso la fornitura e la posa in opera a colla, tagli, sfridi e pulitura finale, nonché ogni onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Rispondente ai requisiti elencati nella norma EN 12199:

- stabilità dimensionale: conforme alla norma EN 434,  $\pm 0,3$ ;
- resistenza alla lacerazione: ISO 34-1 procedura B, metodo A N/mm<sup>35</sup>;

- resistenza alla brace di sigaretta: conforme alla norma EN 1399 (finitura superficiale immune da bruciature);
- flessibilità: conforme alla norma EN 435, procedura A;
- durezza: ISO 7619 (93 Shore A);
- prova all'impronta: conforme alla norma EN 433 (0,15 mm);
- calo volumetrico da abrasione: conforme alla norma ISO 4649 (carico 5N – 125 mm<sup>3</sup>);
- solidità alla luce: ISO 105-B02, procedura 3 (nota 6);
- infiammabilità: classe 1 (CSE RF 2/ CSE RF 3);
- tossicità dei fumi: assente, in conformità alla normativa DIN 53 436 / DIN 4102 parte 1;
- proprietà antisdrucchiolo: ZH1 / 571 valore R9;
- fattore di correzione del rumore da campestio: ISO 140-B / 10 db;
- reazione alle sostanze chimiche secondo la EN 423 (solidità conforme);
- resistenza alla trasmissione del calore: DIN 52 612 (W/mk 0,53);
- proprietà elettro-isolante: IEC 60093/VDE 0303 parte 30 ( $> 10^{10}$  ohm);
- carica elettrostatica da calpestio: conforme alla norma EN 1815 (antistatico, carica  $< 2\text{kv}$ );
- resistenza ai rumori, sedie girevoli e simili: EN 425 (a prova di rumori, tipo W, conformi alla norma EN 12 529).

#### **Modalità di esecuzione**

I materiali con i quali verranno eseguiti i rivestimenti dovranno possedere i requisiti prescritti e, prima della messa in opera, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'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. Colore a scelta della Direzione dei Lavori.

Le pareti e superfici interessate dovranno essere accuratamente pulite prima delle operazioni di posa e dovranno risultare lisce, asciutte e prive di umidità.

#### **Norme di misurazione**

I rivestimenti saranno valutati a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi, qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono compresi la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione delle pareti da rivestire, la perfetta esecuzione dei giunti e la fornitura di idoneo collante.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dalla Direzione dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

*Collante* – Adesivo elastomerico in dispersione acquosa a doppia spalmatura senza solventi per la posa di rivestimenti in gomma su superfici non assorbenti o non perfettamente piane, a presa immediata.

*Rivestimento* - Rivestimento in gomma antistatica omogenea, tinta unita o puntinata, in teli di h. 1, 22 x 15,00 m o in piastrelle di dimensioni 1002 x 1002 mm, spessore 4 mm, con struttura superficiale buccia d'arancia, antiriflesso ed altamente resistente ai raggi UV, priva di alogeni e di PVC, di Classe 1.

## **7) Scheda 7.14. - Pavimento in lastre di pietra di Trani**

Pavimento in lastre di pietra tipo Biancone di Trani di prima scelta, con finitura lucida o semilucida a secondo le indicazioni della Direzione Lavori, delle dimensioni di 80 cm x 20 cm, di spessore di 2+3 cm, poste in opera su un letto di malta bastarda, previo spolvero di cemento con giunti connessi a cemento bianco o colorato compresi tagli e sfridi.

### **Modalità di esecuzione**

*Preparazione* – Il piano destinato alla posa di qualsiasi tipo di pavimento dovrà risultare opportunamente spianato. Il sottofondo potrà essere costituito, secondo quanto previsto in progetto e nel Capitolato, dal solaio strutturale, da un massetto di calcestruzzo idraulico, cementizio, o alleggerito con inerti in argilla espansa, di spessore non inferiore a cm 5, gettato in opera a tempo debito, per essere lasciato stagionare almeno 10 gg. Gli elementi da utilizzarsi per la pavimentazione in marmo dovranno preventivamente essere composti a terra così da ottenere, dall'accostamento delle lastre, il miglior effetto estetico di insieme e ridurre al minimo accentuate differenze di tonalità e venatura. Gli elementi composti a terra saranno contrassegnati sul rovescio con numeri corrispondenti alla posizione destinata a ciascuno. La posa in opera dovrà essere eseguita come da progetto e secondo quanto disposto dal Direttore dei lavori, curando in particolare l'aderenza degli elementi fra di loro, dovendone risultare giunti impercettibili.

*Esecuzione* – Per la posa a malta si utilizzerà sabbia pulita e di pezzatura massima di mm 3, cemento Portland o pozzolanico e calce idraulica in una composizione classica di 100 kg di cemento, 100 kg di calce idraulica per mc di sabbia, mentre l'acqua sarà dosata in modo tale da ottenere un impasto di consistenza terra umida. Una volta steso a terra l'impasto, vi si spolvererà sopra abbondante cemento per procedere poi al posizionamento delle lastre. Per elementi di grande formato e/o molto assorbenti, è preferibile preparare una miscela di acqua e cemento puro da stendere al posto dello spolvero cementizio in maniera tale da garantire la bagnatura al 100% del rovescio degli elementi. Gli elementi da utilizzarsi per la pavimentazione, se trattasi di litotipi assorbenti, dovranno, quindi, essere preventivamente bagnati, in appositi contenitori, affinché risultino bene imbevuti d'acqua. Occorrendo parti di elementi per il completamento dei pavimenti, questi dovranno essere tagliati sempre con appositi ed idonei utensili, non escluse punte a tazza diamantate per l'esecuzione di fori e sega ad acqua per la realizzazione di pezzi speciali, essendo assolutamente proibito effettuare tagli con martelli, scalpelli ed altri attrezzature non idonee. La posa in opera dovrà essere curata al massimo; tutti gli elementi dovranno essere ben serrati fra loro, le

fessure dovranno essere quasi invisibili e la loro linea ben dritta. Non dovranno essere posti in opera elementi anche minimamente imperfetti per rotture ai bordi o agli spigoli e nessun elemento dovrà sporgere fuori dall'altro. Nell'esecuzione dovrà essere usata la massima cura nel non far passare la malta di allettamento attraverso le fessure degli elementi costituenti il pavimento, di qualsiasi tipo, materiale, dimensione e forma essi siano. Nelle pareti dell'ambiente da pavimentare gli elementi si addentreranno per 15 mm entro l'intonaco tirato verticalmente fino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.

*Finitura* - A pavimento ultimato l' Appaltatore dovrà aver cura di procedere ad una buona pulizia della superficie, affinché non vi rimanga sopra, e non vi indurisca la malta. Nei pavimenti in tutto marmo le connessure dovranno essere stuccate con impasto molto fluido di solo cemento (del tipo normalizzato), o bianco, con l'aggiunta di pigmenti minerali di colore il più possibile simile a quello del litotipo impiegato. Prove con diversi colori possono essere richieste dal Direttore dei lavori. In tutti i casi, l'impasto di solo cemento dovrà essere versato sul pavimento e disteso poi con uno spazzolone con lamina in gomma, in modo da riempire le connessure, così da avere, dopo la presa, un tutto monolitico. Ad operazione ultimata il colore delle fessure riempite si dovrà confondere con quello degli elementi adiacenti.

*Avvertenze* - Per un periodo di almeno 10 gg. dopo l'ultimazione del pavimento, l'Appaltatore ha l'obbligo di impedire, a mezzo di chiusure provvisorie, l'accesso di chiunque nei locali. Qualora vi sia necessità di transitare su pavimenti di recente esecuzione, l'Appaltatore dovrà predisporre su di essi un idoneo tavolato, con interposto uno spesso strato di segatura o di sabbia fina. I pavimenti posti all'esterno dovranno essere convenientemente protetti dalla azione diretta dei raggi solari per il tempo necessario alla normale presa ed indurimento della malta, ed all'occorrenza, dovranno essere tenuti convenientemente bagnati nei primi giorni. Dovranno anche essere protetti, con idonei provvedimenti, sia dal vento che dalla pioggia violenta. L' Appaltatore ha l'obbligo di presentare al Direttore dei Lavori i campioni dei pavimenti prescritti, come ha l'obbligo di eseguire campioni di pavimenti in opera. Gli elementi dei pavimenti potranno essere richiesti di diversa forma, e, nella posa in opera, il Direttore dei lavori potrà ordinare speciali disposizioni a riquadri, o disegni geometrici. Per superfici molto estese dovranno essere previsti giunti di dilatazione sia longitudinali sia trasversali. I giunti dovranno essere estesi a tutto lo spessore dello strato di sottofondo e dovranno essere riempiti con idonei materiali sigillanti. Non potranno essere accettati pavimenti che presentassero una qualsiasi, anche minima, imperfezione dipendente dalla mancata osservanza delle norme sopra indicate. Pertanto, ogni qualvolta si presentasse anche una sola delle imperfezioni suddette, o comunque danni, guasti e degradamenti, l'Appaltatore è obbligato alla demolizione dei pavimenti contestati ed al loro successivo rifacimento. Nel caso che il materiale impiegato fosse stato approvvigionato dall'Appaltante, l'Appaltatore è tenuto anche all'onere dell' acquisto dei materiali di pavimentazione identici a quelli forniti dall'Appaltante. L'Appaltatore dovrà anche provvedere, a sua cura e spese, alla rimessa in pristino dei lavori compiuti, quali, ad esempio, zoccolotti, intonaci, lavori da pittore, rivestimenti, infissi etc., che in conseguenza della demolizione dei pavimenti dovessero subire manomissioni, o degradamenti, oltre al risarcimento degli eventuali danni. L'Appaltatore è responsabile delle imperfezioni fino alla approvazione del collaudo, e non potrà mai invocare a sua

discolpa, né l'avvenuta accettazione del materiale da parte del Direttore dei lavori, né la mancanza di specifici ordini durante il collocamento in opera, né la mancata presentazione di eccezioni, od altro, da parte del Direttore dei lavori, sia dopo l' ultimazione dei pavimenti che in corso di consegna anticipata e di anticipato uso dei pavimenti stessi, né per caso fortuito, né per qualsiasi imprevidenza e imprevisione.

### **Norme di misurazione**

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati a m<sup>2</sup> per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dalla DL.

### **Materiali e prodotti**

Lastre di pietra di Trani di prima scelta di spessore di 2+3 cm.

I materiali per pavimenti lapidei dovranno corrispondere alle norme di accettazione vigenti.

Le pietre dovranno presentarsi uniformi nella qualità e nelle caratteristiche fondamentali. Nel caso non potesse realizzarsi, per ragioni intrinseche, la richiesta omogeneità del materiale, sarà necessario tenerne conto nella posa in opera con opportuna distribuzione dei vari elementi. Le caratteristiche dovranno essere conformi alle norme relative alle pietre naturali.

### **Specifiche tecniche**

Peso specifico	2,72 gr/m <sup>3</sup>
Peso dell'unità di volume	2,65 gr/m <sup>3</sup>
Grado di compattezza	0,974
Coefficiente di porosità	0,026
Coefficiente di imbibizione riferito al peso	0,45%
Coefficiente di imbibizione riferito al volume	1,04%
Coefficiente di dilatazione termica lineare	3,70 mm/m °C·10 <sup>-3</sup>
Resistenza a compressione (provini allo stato naturale) (a) 1510 – (b) 1415 kg/cm <sup>2</sup>	
Resistenza a compressione (provini saturi d'acqua) (a) 1460 – (b) 1430 kg/cm <sup>2</sup>	
Resistenza a compressione (provini dopo 20 cicli di gelo e disgelo) (a) 1640 – (b) 1390 kg/cm <sup>2</sup>	
Resistenza a flessione	195 kg/cm <sup>2</sup>
Modulo elastico (compressione)	380.000 kg/cm <sup>2</sup>
Resistenza all'usura per attrito radente	3,29 mm/km
Resistenza all'urto	15 kg/cm

### **Requisiti di accettazione**

Gli elementi in marmo, granito, travertino e pietra dovranno corrispondere entro i limiti delle tolleranze indicate, alle forme e dimensioni richieste ed essere lavorati a seconda delle prescrizioni del seguente Capitolato e di quelle che impartirà il Direttore dei lavori all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche di aspetto esterno, grana, coloritura e venatura essenziali della specie prescelta e rispondere a tutti i requisiti indicati nel presente Capitolato, compatibilmente con la natura del materiale impiegato.

La D.L. ha la facoltà di prescrivere, oltre quanto stabilito nel presente Capitolato, le misure dei vari elementi di ogni opera e lo spessore delle lastre, precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura ed altro. Nell'accostamento degli elementi costituenti il pavimento, dovranno essere evitati contrasti di colore, di macchiatura e di venatura tra elemento ed elemento, così da realizzare per quanto possibile, la costanza del colore, della macchiatura e della venatura, tenendo conto della natura e delle caratteristiche del materiale impiegato.

Negli spessori è ammessa la tolleranza di +/- 1,5 mm; tuttavia nel collocamento in opera dei pezzi dovrà essere posta la massima cura nello scegliere opportunamente gli elementi contigui così da evitare denti e risalti.

#### **8) Scheda 8.14. - *Pavimento sopraelevato in pannelli modulari***

Pavimento sopraelevato costituito da pannelli modulari 600 x 600 mm in conglomerato di legno ad alta densità, resine leganti e termoindurenti. Protezione contro putrefazione e fuoco, protezione perimetrale in PVC autoestinguente.

##### **Modalità di esecuzione**

I pavimenti sopraelevati sono costituiti da una struttura portante formata da colonnine (fisse o regolabili) disposte in modo da realizzare una griglia modulare metallica chiusa dalle lastre di pavimentazione (con o senza l'ausilio di profilati di appoggio di tipo a "C", con inserimento a scatto.

Le lastre sono costituite da uno strato resistente (in cemento, in materiale a base di legno ad alta densità, in solfato di calcio rinforzato con fibre, ecc.) con finitura in grès (oppure in marmo e granito o a parquet, ecc.). Le lastre di chiusura dovranno avere spessore min. 3 cm e finitura secondo quanto indicato nel progetto. Saranno posati a secco sui sostegni in modo da ottenere un piano perfettamente orizzontale ed installati in modo da ricavare un'intercapedine estesa a tutta la superficie del locale ed idonea a ricevere qualsiasi impianto ed accessibile in qualsiasi punto. La posa in opera della struttura metallica deve essere preceduta da una verifica ed eventuale livellamento del piano di posa per avere una superficie di alloggio perfettamente orizzontale.

##### **Norme di misurazione**

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati a m<sup>2</sup> per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse. Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito e finito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **9) Scheda 9.14. - Pavimento in marmittoni di cemento e scaglie di marmo**

Pavimento in marmittoni di cemento e scaglie di marmo delle dimensioni di 30 x 30 cm, dosato con Kg. 400 di cemento tipo 325 per m<sup>3</sup> di sabbia, dello spessore di cm 5 circa, compresa la suggellatura degli incastri a muro, i giunti connessi con cemento bianco o colorato, i tagli e gli sfridi e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte.

##### **Modalità di esecuzione**

Il piano destinato alla posa del pavimento dovrà risultare opportunamente spianato in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla quota necessaria, tenuto conto anche dello spessore degli elementi da impiegare. Il sottofondo sarà costituito da quanto previsto in progetto e nel Capitolato. Gli elementi da utilizzarsi per la pavimentazione dovranno preventivamente essere composti a terra così da ottenere, dall'accostamento delle lastre, il miglior effetto estetico di insieme.

L' Appaltatore ha l'obbligo di presentare al Direttore dei Lavori i campioni dei pavimenti prima della loro posa in opera. Il Direttore dei lavori potrà ordinare speciali disposizioni a riquadri. Non potranno essere accettati pavimenti che presentassero una qualsiasi, anche minima, imperfezione. Pertanto, ogni qualvolta si presentasse anche una sola imperfezione, o comunque danni, guasti e degradamenti, l'Appaltatore è obbligato al loro rifacimento. L'Appaltatore è responsabile delle imperfezioni fino alla approvazione del collaudo, e non potrà mai invocare a sua discolpa, né l'avvenuta accettazione del materiale da parte del Direttore dei lavori, né la mancanza di specifici ordini durante il collocamento in opera, né la mancata presentazione di eccezioni, od altro, da parte del Direttore dei lavori, sia dopo l' ultimazione dei pavimenti che in corso di consegna anticipata e di anticipato uso delle opere, né per caso fortuito, né per qualsiasi imprevidenza e imprevisione.

##### **Norme di misurazione**

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati a m<sup>2</sup> per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse. Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito e finito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **10) Scheda 10.14. - Zoccolino battiscopa in grès porcellanato**

Zoccolino battiscopa in grès porcellanato di prima scelta posto in opera con malta bastarda o adesiva, comprese stuccature stilature, sigillature e pulitura, alto fino a 100 mm.

##### **Modalità di esecuzione**

Lo zoccolino sarà messo in opera con malta bastarda o con collante a completamento della corrispondente pavimentazione in grès porcellanato.

##### **Norme di misurazione**

Lo zoccolino sarà valutato a metro lineare per le quantità effettivamente messe in opera, secondo la

corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Zoccolino battiscopa in grès porcellanato, nelle dimensioni compatibili con la pavimentazione in grès porcellanato, di altezza fino a 100 mm.

### **10) Scheda 11.14. - Zoccolino battiscopa in legno duro**

Zoccolino battiscopa in legno duro (rovere o faggio) posto in opera, 80 x 10 mm.

#### **Modalità di esecuzione**

Lo zoccolino sarà messo in opera, con chiodi di sezione idonea, a completamento di pavimentazioni di tipologie diverse in conformità a quanto previsto dal progetto esecutivo.

#### **Norme di misurazione**

Lo zoccolino sarà valutato a metro lineare per le quantità effettivamente messe in opera, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Zoccolino battiscopa in legno duro (rovere o faggio) di altezza 80 x 10 mm.

### **11) Scheda 12.14. - Zoccolino battiscopa in pietra di Trani**

Zoccolino battiscopa di pietra naturale, con le superfici a vista lucidate e coste rifilate o semplicemente smussate poste in opera con malta bastarda comprese le occorrenti murature, beveroni, stuccature, stilature e sigillature, spessore 1,5 cm, altezza 8 ÷ 10 cm.

#### **Modalità di esecuzione**

Lo zoccolino sarà messo in opera, a malta o con idoneo collante, a completamento di pavimentazioni di tipologie diverse in conformità a quanto previsto dal progetto esecutivo.

#### **Norme di misurazione**

Lo zoccolino sarà valutato a metro lineare per le quantità effettivamente messe in opera, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Zoccolino battiscopa in marmi colorati correnti, con le superfici a vista lucidate e coste rifilate o



semplicemente smussate, spessore 1 cm, altezza 6 ÷ 8 cm.

#### **12) Scheda 13.14. - Zoccolino battiscopa in gomma**

Zoccolino battiscopa in gomma antistatica omogenea, tinta unita o puntinata, di altezza 100 mm, spessore 4,8 mm, con struttura superficiale liscia a pori chiusi.

##### **Modalità di esecuzione**

I materiali con i quali verranno eseguiti i rivestimenti dovranno possedere i requisiti prescritti e, prima della messa in opera, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione del Direttore dei lavori una campionatura completa. Tutti i materiali ed i prodotti usati 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 e dovranno risultare lisce, asciutte e prive di umidità.

##### **Norme di misurazione**

I rivestimenti saranno valutati a metro lineare, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi, qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo sono compresi la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione delle pareti da rivestire, la perfetta esecuzione dei giunti e la fornitura di idoneo collante.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

##### **Materiali e prodotti**

*Collante* – Adesivo elastomerico in dispersione acquosa a doppia spalmatura senza solventi per la posa di rivestimenti in gomma su superfici non assorbenti o non perfettamente piane, a presa immediata.

*Zoccolino* - Battiscopa in gomma antistatica omogenea, tinta unita o puntinata, di altezza 100 mm, spessore 4,8 mm, con struttura superficiale liscia a pori chiusi, non martellata o gofrata, antiriflesso ed altamente resistente ai raggi UV, priva di alogeni e di PVC, di Classe 1.

#### **13) Scheda 14.14. - Zoccolino a gradoni per scale in pietra di Trani**

Zoccolino a gradoni in pietra di Trani per scale di pietra, dello spessore di 30 mm, di altezza 15 ÷ 20 cm e lunghezza non superiore a 40 cm, con intaglio per il bordo del gradino, con le superfici a vista levigate, coste rifilate o semplicemente smussate, posto in opera con malta bastarda comprese le occorrenti murature, beveroni, stuccature, stilature, sigillature e grappe, nonché quant'altro necessario a dare il lavoro eseguito a regola d'arte.

##### **Modalità di esecuzione**

Gli elementi per lo zoccolino a gradoni per scale di pietra o marmo, saranno forniti nello spessore di

20 mm e nelle dimensioni indicate nel progetto esecutivo ovvero disposte dalla Direzione dei lavori in corso d'opera, con le superfici a vista stuccate e levigate, le coste rifilate o semplicemente smussate, messi in opera con malta bastarda o idonei collanti, compreso le occorrenti murature, i tagli a misura, i beveroni, le stuccature, la stilatura, la sigillatura e pulitura finale.

### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **Materiali e prodotti**

e lunghezza non superiore a 40 cm, con intaglio per il bordo del gradino, superfici a vista levigate, coste rifilate o semplicemente smussate.

### **Specifiche tecniche**

Peso specifico	2,72 gr/m <sup>3</sup>
Peso dell'unità di volume	2,65 gr/m <sup>3</sup>
Grado di compattezza	0,974
Coefficiente di porosità	0,026
Coefficiente di imbibizione riferito al peso	0,45%
Coefficiente di imbibizione riferito al volume	1,04%
Coefficiente di dilatazione termica lineare	3,70mm/m °C·10 <sup>-3</sup>
Resistenza a compressione (provini allo stato naturale) (a) 1510 – (b) 1415 kg/cm <sup>2</sup>	
Resistenza a compressione (provini saturi d'acqua) (a) 1460 – (b) 1430 kg/cm <sup>2</sup>	
Resistenza a compressione (provini dopo 20 cicli di gelo e disgelo) (a) 1640 – (b) 1390 kg/cm <sup>2</sup>	
Resistenza a flessione	195 kg/cm <sup>2</sup>
Modulo elastico (compressione)	380.000 kg/cm <sup>2</sup>
Resistenza all'usura per attrito radente	3,29 mm/km
Resistenza all'urto	15 kg/cm

### **Requisiti di accettazione**

Gli elementi in marmo, granito, travertino e pietra dovranno corrispondere entro i limiti delle tolleranze indicate, alle forme e dimensioni richieste ed essere lavorati a seconda delle prescrizioni del seguente Capitolato e di quelle che impartirà il Direttore dei lavori all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche di aspetto esterno, grana, coloritura e venatura essenziali della specie prescelta e rispondere a tutti i requisiti indicati nel presente Capitolato, compatibilmente con la natura del materiale impiegato. Saranno tollerate soltanto lievi differenze di tonalità di colore, di dimensioni, di assortimento, ad incondizionata discrezione del Direttore dei Lavori.

Il Direttore dei lavori ha la facoltà di prescrivere, oltre quanto stabilito nel presente Capitolato, le misure dei vari elementi di ogni opera e lo spessore delle lastre, precisare gli spartiti, la posizione dei

giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura ed altro. Nell'accostamento degli elementi dovranno essere evitati contrasti di colore, di macchiatura e di venatura tra elemento ed elemento, così da realizzare per quanto possibile, la costanza del colore, della macchiatura e della venatura, tenendo conto della natura e delle caratteristiche del materiale impiegato.

#### **Scheda 15.14. - Arrotatura di pavimenti**

Arrotatura di pavimenti di qualsiasi natura, compresa l'eventuale stuccatura, la sgrassatura e la ripassatura con pietra di varia grana ed a mano a ridosso delle pareti e negli angoli, compreso altresì l'onere dell'energia elettrica, dell'acqua, dei materiali di consumo, del trasporto a rifiuto della melma ed ogni altro onere e magistero per dare il lavoro compiuto a regola d'arte.

##### **Modalità di esecuzione**

Avvenuta la presa della malta di posa e non prima che siano trascorsi 10 gg. dal collocamento in opera, nel caso trattasi di pavimentazioni nuove, i pavimenti subiranno una prima sgrassatura con opportuna macchina e con mole abrasive a grana grossa. Sarà, quindi, asportato il fango di risulta e lavato accuratamente il pavimento, così che sul pavimento stesso non rimanga alcuna traccia di melma. Al fine di togliere le eventuali rigature lasciate dalla prima molatura, dovrà essere steso sul pavimento uno strato di malta di solo cemento opportunamente colorato. Constatato l'avvenuto indurimento del predetto strato di malta, dovrà essere proseguita l'arrotatura meccanica con mole abrasive della grana idonea, in presenza di eccesso d'acqua, e tali da ridurre man mano l'azione abrasiva fino ad ottenere un'azione di semplice sfregamento che potrà concludersi con una vera e propria lucidatura. Dove la macchina levigatrice non potrà accedere, negli angoli e sotto gli ostacoli, si dovrà procedere con adatti frullini ed anche a mano. Gli zoccoletti ed i rivestimenti delle pareti dovranno essere posti in opera alla fine delle operazioni di levigatura e ciò per costituire un perfetto piano di posa dello zoccolino e dei rivestimenti stessi, nonché per eseguire una uniforme sgrassatura dell'intero pavimento. Dovrà in ogni caso essere garantita la perfetta planarità di tutto il pavimento, procedendo alle operazioni con macchina dotata di bolla livellatrice ed effettuando continui controlli onde evitare inaccettabili avallamenti, fuori piani e pendenze qualsiasi, anche di modesta entità. Il fango di risulta dell'arrotatura e levigatura dovrà essere raccolto e trasportato fuori dall'edificio. E' assolutamente proibito immettere il predetto fango in colonne di scarico e discendenti, od altro. L'Appaltatore inadempiente è obbligato al risarcimento degli eventuali danni conseguenti. I pavimenti dovranno essere infine lavati e puliti con segatura.

##### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

**14) Scheda 16.14. - Lucidatura a piombo di pavimenti già arrotati**

Lucidatura a piombo di pavimenti già arrotati da eseguire con mezzo meccanico, compreso ogni onere per la fornitura dell'energia elettrica, del lubrificante delle pietre abrasive, dell'acqua e di tutti i materiali occorrenti, il trasporto a rifiuto della melma ed ogni altro onere e magistero per dare il lavoro compiuto a regola d'arte.

**Modalità di esecuzione**

Qualora si renda necessario si procederà alla lucidatura a piombo di pavimentazioni in opera, lucidatura che dovrà essere eseguita esclusivamente con fogli di lamina di piombo applicati sulle apposite mole delle macchine levigatrici e con soluzione di acido ossalico. L'effetto speculare del pavimento sarà, quindi, conseguenza del velo di ossalato di calcio che si verrà a formare a lavoro ultimato sulla superficie. I pavimenti dovranno essere infine lavati e puliti con segatura d' abete. I pavimenti levigati o lucidati dovranno essere opportunamente protetti, per tutto il tempo necessario ed a discrezione del Direttore dei Lavori, con un abbondante strato di segatura di abete.

**Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dalla Direzione dei Lavori in corso d'opera.

**16) Scheda 17.14. - Lavorazione con bocciarda meccanica**

Lavorazione con bocciarda meccanica delle superfici delle lastre di pietra naturale.

**Modalità di esecuzione**

La lavorazione, qualora richiesta, sarà effettuata in laboratorio con idonei macchinari, nella grana e nelle campiture indicate nel progetto esecutivo o disposte dal Direttore dei lavori in corso d'opera.

**Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

**17) Scheda 18.14. - Soglie, pedate e sottogradi in pietra di Trani**

Soglie lisce, pedate e sottogradi di gradini rettangolari, stangoni o simili in lastre pietra di Trani, dello spessore di 30 mm, di larghezza superiore a 18 cm e lunghezza non superiore a 2,00 m con le superfici a vista levigate e coste rifilate o semplici, smusso fino a 5 mm, per pedate o sottogradi, poste in opera con malta bastarda, comprese le occorrenti murature, beveroni, stuccature, stilatura, sigillatura dei giunti e grappe nonché quant'altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

### Modalità di esecuzione

Gli elementi in pietra di Trani per soglie, pedate e sottogradi di gradini rettangolari, stangoni e simili, saranno forniti nello spessore di 30 mm secondo quanto indicato nel progetto esecutivo ovvero disposto dalla Direzione dei lavori in corso d'opera, con le superfici a vista stuccate e levigate, le coste rifilate o semplicemente smussate, messi in opera con malta bastarda o idonei collanti, compreso le occorrenti murature, i tagli a misura, i beveroni, le stuccature, la stilatura, la sigillatura e pulitura finale.

### Norme di misurazione

Le opere saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### Materiali e prodotti

Soglie lisce, pedate e sottogradi di gradini rettangolari, stangoni o simili in lastre di Beola grigia, dello spessore di 30 mm, di larghezza superiore a 18 cm e lunghezza non superiore a 2,00 m con le superfici a vista levigate e coste rifilate o semplici, smusso fino a 5 mm.

### Specifiche tecniche

Peso specifico	2,72 gr/m <sup>3</sup>
Peso dell'unità di volume	2,65 gr/m <sup>3</sup>
Grado di compattezza	0,974
Coefficiente di porosità	0,026
Coefficiente di imbibizione riferito al peso	0,45%
Coefficiente di imbibizione riferito al volume	1,04%
Coefficiente di dilatazione termica lineare	3,70mm/m °C·10 <sup>-3</sup>
Resistenza a compressione (provini allo stato naturale) (a) 1510 – (b) 1415 kg/cm <sup>2</sup>	
Resistenza a compressione (provini saturi d'acqua) (a) 1460 – (b) 1430 kg/cm <sup>2</sup>	
Resistenza a compressione (provini dopo 20 cicli di gelo e disgelo) (a) 1640 – (b) 1390 kg/cm <sup>2</sup>	
Resistenza a flessione	195 kg/cm <sup>2</sup>
Modulo elastico (compressione)	380.000 kg/cm <sup>2</sup>
Resistenza all'usura per attrito radente	3,29 mm/km
Resistenza all'urto	15 kg/cm

### Requisiti di accettazione

Gli elementi in marmo, granito, travertino e pietra dovranno corrispondere entro i limiti delle tolleranze indicate, alle forme e dimensioni richieste ed essere lavorati a seconda delle prescrizioni del seguente Capitolato e di quelle che impartirà la Direzione dei lavori all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche di aspetto esterno, grana, coloritura e venatura essenziali della specie prescelta e rispondere a tutti i requisiti indicati nel presente Capitolato, compatibilmente con la natura del materiale impiegato. Saranno tollerate soltanto lievi differenze di

tonalità di colore, di dimensioni, di assortimento, ad incondizionata discrezione del Direttore dei Lavori.

Il Direttore dei lavori ha la facoltà di prescrivere, oltre quanto stabilito nel presente Capitolato, le misure dei vari elementi di ogni opera e lo spessore delle lastre, precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura ed altro. Nell'accostamento degli elementi dovranno essere evitati contrasti di colore, di macchiatura e di venatura tra elemento ed elemento, così da realizzare per quanto possibile, la costanza del colore, della macchiatura e della venatura, tenendo conto della natura e delle caratteristiche del materiale impiegato.

#### **19) Scheda 19.14. - Fascia di carborundum**

Fascia di carborundum applicata a pavimento ad una distanza di 30 mm dal primo e dall'ultimo gradino, nonché su ogni gradino di scale interne ed esterne per ottenere una protezione allo scivolamento realizzata nel rispetto delle vigenti normative in materia di sicurezza e di superamento delle barriere architettoniche.

##### **Modalità di esecuzione**

Le strisce antiscivolo saranno messe in opera per semplice incollaggio a mezzo di ritrazione manuale della protezione dell'adesivo. La tipologia di striscia ed il numero di strisce a gradino sarà disposto dalla Direzione dei lavori in corso d'opera.

##### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a ml per le quantità effettivamente messe in opera, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

##### **Materiali e prodotti**

Striscia antiscivolo per ingressi, scale e rampe, in vari colori, preformate con altezza da 19 a 150 mm x 0,61 m di lunghezza o in rotoli con altezza da 25 a 900 mm x 18,2 m di lunghezza, tipo della 3M o equivalente.

#### **Art. 15 – Intonaci**

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa e tutte le malte dovranno contenere un idrofugo di ottima qualità e di sicura efficacia nella quantità fissata dalle case produttrici.

Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai mm. 15.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione dei lavori. Particolarmente per ciascun tipo di intonaco si prescrive quanto appresso:

**A) INTONACO GREZZO O ARRICCIATURA.**

Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta comune per intonaco rustico o malta bastarda o malta idraulica (cfr. apposito art. di capitolato), detto "rinzafo", gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta, che si stenderà con la cazzuola o col frattazzo stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, di modo tale che le pareti riescano per quanto possibile regolari.

**B) INTONACO COMUNE O CIVILE.**

Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina (cfr. apposito art. di capitolato), che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto pieno verticale o secondo le superfici degli intradossi.

**C) INTONACO A STUCCO.**

Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno mm. 4 di malta per stucchi (cfr. apposito art. di capitolato), che verrà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la minima imperfezione. Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla Direzione dei lavori.

**D) INTONACO DI GESSO.**

L'intonaco di gesso dovrà essere applicato su superfici esenti da polveri, efflorescenze, tracce di unto, ecc. e con scabrosità tale da poter garantire l'aderenza dell'intonaco.

La malta di gesso sarà preparata, in recipienti di legno, materiale plastico, o acciaio zincato preventivamente lavati, nella quantità sufficiente all'impiego immediato; la parte eventualmente eccedente o che abbia fatto presa prima della posa in opera dovrà essere scartata.

La malta sarà applicata direttamente sulla muratura, preventivamente bagnata, in quantità e con pressione sufficiente per ottenere una buona aderenza; successivamente si procederà a lisciare la malta stessa con la spatola metallica al fine di ottenere la necessaria finitura.

**E) INTONACO PLASTICO.**

L'intonaco decorativo esterno plastico sarà costituito da uno strato d'intonaco grezzo o arricciatura dello spessore di  $15 \div 18$  mm. e da uno strato di finitura dello spessore di  $6 \div 10$  mm.

L'intonaco plastico sarà composto da resine sintetiche, inerti, pigmenti ed additivi vari in rapporti tali da realizzare un rivestimento conforme alle caratteristiche riportate nel relativo articolo di capitolato. L'applicazione dell'intonaco varierà in rapporto ai tipi ed alle finiture superficiali e sarà effettuata secondo le indicazioni delle ditte produttrici, avendo cura, comunque, di proteggere, preventivamente, con nastri di carta autoadesiva, le parti da non intonacare; la carta autoadesiva dovrà essere asportata prima dell'indurimento dell'intonaco, curando la perfetta rifinitura dei bordi.

**F) INTONACO DI CEMENTO LISCIO.**

L'intonaco a cemento sarà eseguito con le stesse modalità dell'intonaco grezzo. Il rinzafo sarà eseguito

impiegando la malta cementizia normale di cui al corrispondente art. di capitolato. L'ultimo strato dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere anche colorato.

#### **1) Scheda 1.15. - Intonaco comune o civile per interni**

Intonaco civile a tre strati formato da arriciatura trattata di malta bastarda, tirato con regolo, con predisposte poste e guide e sovrastante strato di colla della stessa malta passata al crivello fino, lisciata al fratazzo metallico o alla pezza ed ogni onere e magistero. Eseguito per pareti e soffitti interni.

##### **Modalità di esecuzione**

*Preparazione* - L'esecuzione degli intonaci, interni od esterni dovrà essere effettuata dopo un'adeguata stagionatura (50-60 giorni) delle malte di allettamento delle murature sulle quali verranno applicati. Le superfici saranno accuratamente preparate, pulite e bagnate. Per le strutture vecchie non intonacate si dovrà procedere al distacco di tutti gli elementi non solidali con le murature, alla bonifica delle superfici ed alla lavatura. Per le strutture già intonacate si procederà all'esportazione dei tratti di intonaco non aderenti o compromessi, alla scalpellatura delle superfici ed alla lavatura.

*Applicazione* - L'intonaco civile sarà formato da tre strati di cui il primo di rinzafo, un secondo tirato in piano con regolo e fratazzo con predisposizione di poste e guide ed un terzo strato di finitura formato da uno strato di malta fine (stucco) della stessa malta passata al crivello fino, lisciati con fratazzo metallico o alla pezza su pareti verticali.

*Avvertenze* - L'esecuzione degli intonaci dovrà essere protetta dagli agenti atmosferici e da un troppo rapido asciugamento. 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.

##### **Norme di misurazione**

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi. Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m<sup>2</sup>, valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed aggiunte le loro riquadrature.



Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

#### **Materiali e prodotti**

Malta bastarda costituita da legante cementizio a lenta presa dosato a 150 kg per mc di calce spenta e sabbia di granulometria non superiore a 0,4 mm.

### **2) Scheda 2.15. - Intonaco comune o civile per esterni**

Intonaco di malta cementizia tirato con regolo con predisposte poste e guide e sovrastante strato di colla della stessa malta passata al crivello fino; lisciata a fratazzo metallico o alla pezza, ed ogni onere e magistero: eseguito per pareti esterne.

#### **Modalità di esecuzione**

*Preparazione* - L'esecuzione degli intonaci, interni od esterni dovrà essere effettuata dopo un'adeguata stagionatura (50-60 giorni) delle malte di allettamento delle murature sulle quali verranno applicati. Le superfici saranno accuratamente preparate, pulite e bagnate. Per le strutture vecchie non intonacate si dovrà procedere al distacco di tutti gli elementi non solidali con le murature, alla bonifica delle superfici ed alla lavatura. Per le strutture già intonacate si procederà all'esportazione dei tratti di intonaco non aderenti o compromessi, alla scalpellatura delle superfici ed alla lavatura.

*Applicazione* - L'intonaco civile sarà formato da tre strati di cui il primo di rinzafo, un secondo tirato in piano con regolo e fratazzo con predisposizione di poste e 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.

*Avvertenze* - L'esecuzione degli intonaci dovrà essere protetta dagli agenti atmosferici e da un troppo rapido asciugamento. 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.

#### **Norme di misurazione**

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi. Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m<sup>2</sup>, valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed

aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

#### **Materiali e prodotti**

Malta cementizia costituita da legante cementizio a lenta presa dosato a 600 kg per mc di sabbia di granulometria non superiore a 0,4 mm.

### **3) Scheda 3.15. – Intonaco grezzo o rustico**

Intonaco grezzo o rustico, o frattazzato, costituito da un primo strato di rinzafo e da un secondo strato tirato in piano a frattazzo rustico, applicato con predisposte poste e guide, compresi i ponteggi, fino ad un'altezza, dei locali, di 4 m, su pareti verticali: con malta di calce idrata e sabbia composta da 400 kg di calce per 1,00 m<sup>3</sup> di sabbia.

#### **Modalità di esecuzione**

*Preparazione* - L'esecuzione degli intonaci, interni od esterni dovrà essere effettuata dopo un'adeguata stagionatura (50-60 giorni) delle malte di allettamento delle murature sulle quali verranno applicati. Le superfici saranno accuratamente preparate, pulite e bagnate. Per le strutture vecchie non intonacate si dovrà procedere al distacco di tutti gli elementi non solidali con le murature, alla bonifica delle superfici ed alla lavatura. Per le strutture già intonacate si procederà all'esportazione dei tratti di intonaco non aderenti o compromessi, alla scalpellatura delle superfici ed alla lavatura.

*Applicazione* – L'intonaco grezzo o rustico sarà formato da due strati di cui il primo di rinzafo ed il secondo tirato in piano con regolo e fratazzo con predisposizione di poste e guide.

*Avvertenze* - L'esecuzione degli intonaci dovrà essere protetta dagli agenti atmosferici e da un troppo rapido asciugamento.

#### **Norme di misurazione**

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi. Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m<sup>2</sup>, valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

#### **Materiali e prodotti**

Malta di calce idrata e sabbia composta da 400 kg di calce per un m<sup>3</sup> di sabbia.

#### **4) Scheda 4.15. - Intonaco a staghezza**

Intonaco a staghezza costituito da un primo strato di rinzafo e da un secondo strato tirato in piano a frattazzo rustico, e da un terzo strato finale lisciato e tirato applicato con predisposte poste e guide, compresi i ponteggi, fino ad un'altezza, dei locali, di 4 m, su pareti verticali od orizzontali: con malta di cemento tipo 325 e sabbia, composta da 400 kg di cemento per 1,00 m<sup>3</sup> di sabbia per pozzi, cisterne e simili.

#### **Modalità di esecuzione**

*Preparazione* - L'esecuzione degli intonaci, interni od esterni dovrà essere effettuata dopo un'adeguata stagionatura (50-60 giorni) delle malte di allettamento delle murature sulle quali verranno applicati. Le superfici saranno accuratamente preparate, pulite e bagnate. Per le strutture vecchie non intonacate si dovrà procedere al distacco di tutti gli elementi non solidali con le murature, alla bonifica delle superfici ed alla lavatura. Per le strutture già intonacate si procederà all'esportazione dei tratti di intonaco non aderenti o compromessi, alla scalpellatura delle superfici ed alla lavatura.

*Applicazione* - L'intonaco a staghezza sarà formato da due strati di cui il primo di rinzafo ed il secondo tirato in piano con regolo e fratazzo con predisposizione di poste e guide e da un terzo strato perfettamente lisciato e compattato.

*Avvertenze* - L'esecuzione degli intonaci dovrà essere protetta dagli agenti atmosferici e da un troppo rapido asciugamento.

#### **Norme di misurazione**

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e piani orizzontali e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m<sup>2</sup>, valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed

aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

#### **Materiali e prodotti**

Malta di cemento tipo 325 e sabbia, composta da 400 kg di cemento per un m<sup>3</sup> di sabbia.

### **Art. 16 – Sistemi per rivestimenti interni ed esterni**

1. Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei, che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzioni in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

#### **2. Sistemi realizzati con prodotti rigidi**

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto e, a completamento del progetto, con le indicazioni seguenti:

a) per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto. Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali.

In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

b) Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o simili. In ogni caso i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.

Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

c) Per le lastre, i pannelli, etc..., a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto alla precedente lettera b) per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, l'esecuzione dei fissaggi la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc. Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

### 3. *Sistemi realizzati con prodotti flessibili*

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'apposito articolo di capitolato e a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto equivalente allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato etc... Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

### 4. *Sistemi realizzati con prodotti fluidi*

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, etc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o oli fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli UV, al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;

b) su intonaci esterni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;

- pitturazione della superficie con pitture organiche;

c) su intonaci interni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;

- pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;

- rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;

- tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;

d) su prodotti di legno e di acciaio.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla direzione dei lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 ("Edilizia. Sistemi di verniciatura, pitturazione, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Criteri per l'informazione tecnica") o UNI 8760 ("Edilizia. Sistemi di rivestimento plastico ad applicazione continua (RPAC). Criteri per l'informazione tecnica") e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione e le condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea.

Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.), nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

**5.** La Direzione dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come di seguito:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà:

- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, etc...;
- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
- per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

b) a conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

#### **1) Scheda 1.16. - Rivestimento di pareti con piastrelle di gres porcellanato**

Rivestimento in piastrelle di grés porcellanato, completamente vetrificato, prodotto con argille nobili sinterizzate a 1250 °C, costituito da impasto unico, compatto, ingelivo, inassorbente e resistente agli attacchi chimici e fisici. Materiale privo di additivi di protezione estranei alla superficie, poste in opera

a colla, con giunti connessi con idoneo sigillante, compresi tagli, sfridi e pulitura finale: dimensioni 20 cm x 20 cm, spessore 9 mm.

### **Esecuzione**

*Preparazione* – Il supporto destinato al rivestimento in piastrelle, sia esso trattato con intonaci tradizionali o premiscelati o costituito da calcestruzzi di getto o prefabbricati, pannelli di legno o cartongesso, dovrà essere grezzo, cioè non rasato o pastinato con prodotti rasanti a base di gesso o di cemento. Qualora si tratti di superfici in calcestruzzo devono essere eliminate tutte le tracce di disarmante eventualmente rimaste dopo la scasseratura. Il supporto non deve essere fessurato e non deve presentare crepe, essere sfarinante o imbarcato a causa di ritiri igrometrici. Nel caso di piccoli avvallamenti localizzati (max 5 mm di spessore) o di nidi di ghiaia in caso di calcestruzzi sarà necessario effettuare una rasatura con lo stesso collante per piastrelle almeno 24 ore prima della posa.

*Applicazione* – L'applicazione del rivestimento sarà effettuata a colla con adesivo in polvere, monocomponente, adatto per la posa di piastrelle in gres porcellanato. Il prodotto verrà impastato con ca. il 24% di acqua pulita (6 lt per sacco da 25 kg) sino all'ottenimento di un impasto omogeneo e privo di grumi. Si consiglia di usare un trapano a bassa velocità (ca. 500 giri min.) poiché una velocità troppo elevata riduce le caratteristiche meccaniche del prodotto. Dopo un'attesa di ca. 5 – 10 minuti ed una ulteriore rimescolata, si inizierà la stesura del collante sul supporto con spatola dentata da 7 mm e l'applicazione delle piastrelle. La prima stesura del collante sarà effettuata con la parte liscia della spatola per inglobare eventuali residui di polvere ed assicurare un contatto completo con il sottofondo. La stesura definitiva verrà fatta con la parte dentata. E' sempre bene controllare che sul collante già steso non si formi una pellicola superficiale, nel qual caso sarà necessario ripassare la spatola con un po' di prodotto fresco e verificare, di tanto in tanto, la percentuale di contatto collante piastrella, andando a rimuoverne qualcuna dopo averla posata ed assestata. E' sempre consigliata la posa con fughe tra piastrella e piastrella non inferiore a mm 3 di spessore. Si avrà cura di attendere almeno 24 ore prima di procedere alla sigillatura delle fughe del rivestimento.

*Finitura* – La superficie da stuccare dovrà risultare perfettamente pulita, le fughe non dovranno presentare tracce o traboccamenti di colla. La stuccatura delle fughe sarà effettuata con sigillante in polvere, idrorepellente, a base cementizia, idoneo per fughe fino a 4 mm. Il prodotto verrà impastato con ca. il 30% di acqua pulita (7,5 lt per sacco da 25 kg) sino all'ottenimento di un impasto omogeneo e privo di grumi. Si consiglia di usare un trapano a bassa velocità (ca. 500 giri min.) poiché una velocità troppo elevata riduce le caratteristiche meccaniche del prodotto. Nel caso di pavimentazioni soggette ad elevato traffico, su supporti elastici o nelle applicazioni all'esterno la miscelazione del prodotto sarà effettuata con idoneo lattice di gomma sintetica, previa verifica della compatibilità e dell'assorbimento dei rivestimenti. Il sigillante verrà steso con l'apposita spatola di gomma, avendo cura di riempire la fuga per tutta la profondità, asportando, successivamente e con il taglio della stessa spatola, l'eccesso di prodotto. Iniziativa la fase di presa si passerà alla fase di pulizia utilizzando una spugna pulita appena inumidita. Eventuali tracce residue potranno essere facilmente rimosse il giorno dopo utilizzando un panno morbido ed asciutto.

*Avvertenze* – Nel caso in cui la stuccatura fosse effettuata con prodotti a base cementizia miscelati

con lattice di gomma sintetica anziché con acqua, si avrà cura di rimuovere ogni traccia di sigillante dalla superficie dei rivestimenti, prima della sua completa essiccazione.

I giunti strutturali devono essere sempre rispettati e per le superfici eccedenti i 50 mq devono essere sempre previsti giunti di frazionamento. Tutte le parti di contatto tra pavimento e rivestimento, gli spigoli e gli angoli, devono essere fugati con un sigillante silconico a base acetica.

#### **Norme di misurazione**

I rivestimenti di piastrelle saranno valutati a m2, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi, qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono compresi la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura dei giunti, la fornitura di collante per rivestimenti, la pulitura finale. Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

*Collante* – Adesivo in polvere, ad elevato contenuto polimerico, per la posa di piastrelle in gres porcellanato, in interno ed in esterno, costituito principalmente da cementi ad alta resistenza, cariche minerali silicio quarzose, selezionate ed additivi specifici, particolarmente indicato nelle pose che richiedano elevate prestazioni.

*Rivestimento* – Piastrelle in gres porcellanato con superficie strutturata completamente vetrificato, prodotto con argille nobili sinterizzate a 1250 °C, costituito da impasto unico, compatto, ingelivo, inassorbente e resistente agli attacchi chimici e fisici. Conformi alla norma EN 14411 (ISO 13006).

*Sigillante* – Sigillante in polvere, monocomponente, disponibile in vari colori, idrorepellente, a base cementizia, per sigillatura di fughe fino a 4 mm.

#### *Specifiche tecniche*

<i>Collante</i>	Aspetto	polvere bianca
	Tempo aperto	ca. 30 minuti
	Aggiustabilità	ca. 50 minuti
	Pedonabilità	dopo 24 – 36 ore
	Sigillatura	dopo 24 – 36 ore
	Scivolamento	0 mm sulla verticale
	Adesione	1,9 N/mm2 dopo 3 gg. / 1,9 N/mm2 dopo 28 gg.
	Flessibilità	buona
	Applicabilità	min. + 5 C° / max + 35 C°
<i>Rivestimento</i>	Dimensioni e aspetto	20x20 cm, spessore 9 mm
	Colore	bianco
	Finitura	naturale
	Lunghezza e larghezza:	± 0,3%
	Spessore:	± 2%



	Rettilinearità:	spigoli $\pm 0,3\%$
	Ortogonalità:	$\pm 0,3\%$
	Planarità:	$\pm 0,2\%$
	Assorbimento d'acqua	0,01% $\pm$ 0,04% (norma ISO 10545.3)
	Resistenza a flessione	52 N/mm <sup>2</sup> (norma ISO 10545.4)
	Coeff. dil. termica lin.	6,2 MK(-1) (norma ISO 10545.8)
	Resistenza sbalzi termici	Resistenti (norma ISO 10545.9)
	Resistenza chimica	Non attaccati (norma ISO 10545.13)
	Resistenza al gelo	Non gelivi (norma ISO 10545.12)
	Resistenza colori alla luce	Campioni inalterati in brillantezza e colore (norma DIN 51094)
	Scivolosità	R9 (norma DIN 51130)
	Resistenza alla macchia	Resistente (norma ISO 10545-14)
<i>Sigillante</i>	Aspetto	polvere fine di vari colori
	Tempo aperto	ca. 2 ore
	Flessibilità	limitata
	Applicabilità	min. + 5 C° / max + 35 C°
	Resistenza	da - 30 C° a + 80 C°

## 2) Scheda 2.16. Rivestimento in piastrelle di grès porcellanato

Rivestimento in piastrelle di grès porcellanato con superficie levigata, completamente vetrificato, prodotto con argille nobili sinterizzate a 1250 °C, costituito da impasto unico, compatto, ingelivo, inassorbente e resistente agli attacchi chimici e fisici. Materiale privo di additivi di protezione estranei alla superficie, poste in opera a colla, con giunti connessi con idoneo sigillante, compresi tagli, sfridi e pulitura finale: dimensioni 30 cm x 30 cm, spessore 9 mm.

**Preparazione** – Il supporto destinato al rivestimento in piastrelle, sia esso trattato con intonaci tradizionali o premiscelati o costituito da calcestruzzi di getto o prefabbricati, pannelli di legno o cartongesso, dovrà essere grezzo, cioè non rasato o pastinato con prodotti rasanti a base di gesso o di cemento. Qualora si tratti di superfici in calcestruzzo devono essere eliminate tutte le tracce di disarmante eventualmente rimaste dopo la scasseratura. Il supporto non deve essere fessurato e non deve presentare crepe, essere sfarinante o imbarcato a causa di ritiri igrometrici. Nel caso di piccoli avvallamenti localizzati (max 5 mm di spessore) o di nidi di ghiaia in caso di calcestruzzi sarà necessario effettuare una rasatura con lo stesso collante per piastrelle almeno 24 ore prima della posa.

**Applicazione** – L'applicazione del rivestimento sarà effettuata a colla con adesivo in polvere, monocomponente, adatto per la posa di piastrelle in gres porcellanato. Il prodotto verrà impastato con ca. il 24% di acqua pulita (6 lt per sacco da 25 kg) sino all'ottenimento di un impasto omogeneo e privo di grumi. Si consiglia di usare un trapano a bassa velocità (ca. 500 giri min.) poiché una velocità troppo elevata riduce le caratteristiche meccaniche del prodotto. Dopo un'attesa di ca. 5 – 10 minuti ed una ulteriore rimescolata, si inizierà la stesura del collante sul supporto con spatola dentata da 7

mm e l'applicazione delle piastrelle. La prima stesura del collante sarà effettuata con la parte liscia della spatola per inglobare eventuali residui di polvere ed assicurare un contatto completo con il sottofondo.

La stesura definitiva verrà fatta con la parte dentata. E' sempre bene controllare che sul collante già steso non si formi una pellicola superficiale, nel qual caso sarà necessario ripassare la spatola con un po' di prodotto fresco e verificare, di tanto in tanto, la percentuale di contatto collante piastrella, andando a rimuoverne qualcuna dopo averla posata ed assestata. E' sempre consigliata la posa con fughe tra piastrella e piastrella non inferiore a mm 3 di spessore. Si avrà cura di attendere almeno 24 ore prima di procedere alla sigillatura delle fughe del rivestimento.

*Finitura* – La superficie da stuccare dovrà risultare perfettamente pulita, le fughe non dovranno presentare tracce o traboccamenti di colla. La stuccatura delle fughe sarà effettuata con sigillante in polvere, idrorepellente, a base cementizia, idoneo per fughe fino a 4 mm. Il prodotto verrà impastato con ca. il 30% di acqua pulita (7,5 lt per sacco da 25 kg) sino all'ottenimento di un impasto omogeneo e privo di grumi. Si consiglia di usare un trapano a bassa velocità (ca. 500 giri min.) poiché una velocità troppo elevata riduce le caratteristiche meccaniche del prodotto. Nel caso di pavimentazioni soggette ad elevato traffico, su supporti elastici o nelle applicazioni all'esterno la miscelazione del prodotto sarà effettuata con idoneo lattice di gomma sintetica, previa verifica della compatibilità e dell'assorbimento dei rivestimenti. Il sigillante verrà steso con l'apposita spatola di gomma, avendo cura di riempire la fuga per tutta la profondità, asportando, successivamente e con il taglio della stessa spatola, l'eccesso di prodotto. Iniziata la fase di presa si passerà alla fase di pulizia utilizzando una spugna pulita appena inumidita. Eventuali tracce residue potranno essere facilmente rimosse il giorno dopo utilizzando un panno morbido ed asciutto.

*Avvertenze* – Nel caso in cui la stuccatura fosse effettuata con prodotti a base cementizia miscelati con lattice di gomma sintetica anziché con acqua, si avrà cura di rimuovere ogni traccia di sigillante dalla superficie dei rivestimenti, prima della sua completa essiccazione. I giunti strutturali devono essere sempre rispettati e per le superfici eccedenti i 50 mq devono essere sempre previsti giunti di frazionamento. Tutte le parti di contatto tra pavimento e rivestimento, gli spigoli e gli angoli, devono essere fugati con un sigillante silconico a base acetica.

### **Materiali e prodotti**

*Collante* – Adesivo in polvere, ad elevato contenuto polimerico, per la posa di piastrelle in gres porcellanato, in interno ed in esterno, costituito principalmente da cementi ad alta resistenza, cariche minerali silicio quarzose, selezionate ed additivi specifici, particolarmente indicato nelle pose che richiedano elevate prestazioni.

*Rivestimento* – Piastrelle in grès porcellanato con superficie levigata completamente vetrificato, prodotto con argille nobili sinterizzate a 1250 °C, costituito da impasto unico, compatto, ingelivo, inassorbente e resistente agli attacchi chimici e fisici. Conformi alla norma EN 14411 (ISO 13006).

*Sigillante* – Sigillante in polvere, monocomponente, disponibile in vari colori, idrorepellente, a base cementizia, per sigillatura di fughe fino a 4 mm.

### *Specifiche tecniche*

<i>Collante</i>	Aspetto	polvere grigia o bianca
-----------------	---------	-------------------------

	Tempo aperto	ca. 30 minuti
	Aggiustabilità	ca. 50 minuti
	Pedonabilità	dopo 24 – 36 ore
	Sigillatura	dopo 24 – 36 ore
	Scivolamento	0 mm sulla verticale
	Adesione	1,9 N/mm <sup>2</sup> dopo 3 gg. / 1,9 N/mm <sup>2</sup> dopo 28 gg.
	Flessibilità	buona
	Applicabilità	min. + 5 C° / max + 35 C°
<i>Pareti</i>	Dimensioni e aspetto	30x30 cm, spessore 9 mm
	Colore	grigio
	Lunghezza e larghezza:	± 0,3%
	Spessore:	± 2%
	Rettilinearità:	spigoli ± 0,3%
	Ortogonalità:	± 0,3%
	Planarità:	± 0,2%
	Assorbimento d'acqua	0,01% ± 0,04% (norma ISO 10545.3)
	Resistenza a flessione	52 N/mm <sup>2</sup> (norma ISO 10545.4)
	Durezza superficiale	7ddd8 Mohs (norma EN 101)
	Coeff. dil. termica lin.	7 MK(-1) (norma ISO 10545.8)
	Resistenza sbalzi termici	Resistenti (norma ISO 10545.9)
	Resistenza chimica	Non attaccati (norma ISO 10545.13)
	Resistenza al gelo	Non gelivi (norma ISO 10545.12)
	Resistenza colori alla luce	Campioni inalterati in brillantezza e colore (norma DIN 51094)
	Scivolosità	R9 (norma DIN 51130)
	Resistenza alla macchia	Resistente (norma ISO 10545-14)
<i>Sigillante</i>	Aspetto	polvere fine di vari colori
	Tempo aperto	ca. 2 ore
	Flessibilità	limitata
	Applicabilità	min. + 5 C° / max + 35 C°
	Resistenza	da - 30 C° a + 80 C°

### **Norme di misurazione**

I rivestimenti di piastrelle saranno valutati a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi, qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono compresi la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura dei giunti, la fornitura di collante per rivestimenti, la pulitura finale.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero

per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **4) Scheda 3.16. - Rivestimento di pareti con piastrelle in gres porcellanato**

Rivestimento di pareti con piastrelle di ceramica pressate a secco completamente vetrificate (gres porcellanato) classificabili secondo la norma UNI EN 87 nel gruppo B con caratteristiche dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore), rettilineità degli spigoli, ortogonalità, planarità, aspetto, massa d'acqua assorbita, resistenza a flessione, durezza superficiale, resistenza all'abrasione, coefficiente di dilatazione termica, resistenza agli sbalzi termici, resistenza al gelo, resistenza alle macchie, resistenza ai prodotti chimici, secondo i limiti della norma UNI EN 14411 e secondo le prove dettate dalle relative prove UNI EN, posto su intonaco, questo escluso, con malta cementizia o collante, la stuccatura dei giunti con cemento bianco o colorato compresi i pezzi speciali, i terminali, gli zoccoli, la pulitura anche con acido e quanto altro occorra per dare l'opera finita a regola d'arte, piastrelle smaltate delle dimensioni di 20 cm x 20 cm, spessore 7,4 mm.

##### **Modalità di esecuzione**

*Preparazione* – Il supporto destinato al rivestimento in piastrelle, sia esso trattato con intonaci tradizionali o premiscelati o costituito da calcestruzzi di getto o prefabbricati, pannelli di legno o cartongesso, dovrà essere grezzo, cioè non rasato o pastinato con prodotti rasanti a base di gesso o di cemento. Qualora si tratti di superfici in calcestruzzo devono essere eliminate tutte le tracce di disarmante eventualmente rimaste dopo la scassatura. Il supporto non deve essere fessurato e non deve presentare crepe, essere sfarinante o imbarcato a causa di ritiri igrometrici. Nel caso di piccoli avvallamenti localizzati (max 5 mm di spessore) o di nidi di ghiaia in caso di calcestruzzi sarà necessario effettuare una rasatura con lo stesso collante per piastrelle almeno 24 ore prima della posa.

*Applicazione* – L'applicazione del rivestimento sarà effettuata a colla con adesivo in polvere, monocomponente, adatto per la posa di piastrelle in gres porcellanato. Il prodotto verrà impastato con ca. il 24% di acqua pulita (6 lt per sacco da 25 kg) sino all'ottenimento di un impasto omogeneo e privo di grumi. Si consiglia di usare un trapano a bassa velocità (ca. 500 giri min.) poiché una velocità troppo elevata riduce le caratteristiche meccaniche del prodotto. Dopo un'attesa di ca. 5 – 10 minuti ed una ulteriore rimescolata, si inizierà la stesura del collante sul supporto con spatola dentata da 7 mm e l'applicazione delle piastrelle. La prima stesura del collante sarà effettuata con la parte liscia della spatola per inglobare eventuali residui di polvere ed assicurare un contatto completo con il sottofondo. La stesura definitiva verrà fatta con la parte dentata. E' sempre bene controllare che sul collante già steso non si formi una pellicola superficiale, nel qual caso sarà necessario ripassare la spatola con un po' di prodotto fresco e verificare, di tanto in tanto, la percentuale di contatto collante piastrella, andando a rimuoverne qualcuna dopo averla posata ed assestata. E' sempre consigliata la posa con fughe tra piastrella e piastrella non inferiore a mm 3 di spessore. Si avrà cura di attendere almeno 24 ore prima di procedere alla sigillatura delle fughe del rivestimento.

*Finitura* – La superficie da stuccare dovrà risultare perfettamente pulita, le fughe non dovranno presentare tracce o traboccamenti di colla. La stuccatura delle fughe sarà effettuata con sigillante in

polvere, idrorepellente, a base cementizia, idoneo per fughe fino a 4 mm. Il prodotto verrà impastato con ca. il 30% di acqua pulita (7,5 lt per sacco da 25 kg) sino all'ottenimento di un impasto omogeneo e privo di grumi. Si consiglia di usare un trapano a bassa velocità (ca. 500 giri min.) poiché una velocità troppo elevata riduce le caratteristiche meccaniche del prodotto. Nel caso di pavimentazioni soggette ad elevato traffico, su supporti elastici o nelle applicazioni all'esterno la miscelazione del prodotto sarà effettuata con idoneo lattice di gomma sintetica, previa verifica della compatibilità e dell'assorbimento dei rivestimenti. Il sigillante verrà steso con l'apposita spatola di gomma, avendo cura di riempire la fuga per tutta la profondità, asportando, successivamente e con il taglio della stessa spatola, l'eccesso di prodotto. Iniziativa la fase di presa si passerà alla fase di pulizia utilizzando una spugna pulita appena inumidita. Eventuali tracce residue potranno essere facilmente rimosse il giorno dopo utilizzando un panno morbido ed asciutto.

**Avvertenze** – Nel caso di posa di materiali trafilati, tipo clinker, o di formati superiori a 30 x 30 cm, è sempre necessaria la doppia spalmatura, sia sul supporto che sul retro delle piastrelle per assicurare una bagnatura del 100% della superficie del rivestimento, specie nelle pose in esterno. Nel caso in cui la stuccatura fosse effettuata con prodotti a base cementizia miscelati con lattice di gomma sintetica anziché con acqua, si avrà cura di rimuovere ogni traccia di sigillante dalla superficie dei rivestimenti, prima della sua completa essiccazione. I giunti strutturali devono essere sempre rispettati e per le superfici eccedenti i 50 mq devono essere sempre previsti giunti di frazionamento. Tutte le parti di contatto tra pavimento e rivestimento, gli spigoli e gli angoli, devono essere fugati con un sigillante siliconico a base acetica.

### **Materiali e prodotti**

**Collante** – Adesivo in polvere, ad elevato contenuto polimerico, per la posa di piastrelle in gres porcellanato costituito principalmente da cementi ad alta resistenza, cariche minerali silicio quarzose, selezionate ed additivi specifici, particolarmente indicato nelle pose che richiedano elevate prestazioni.

**Rivestimento** – Piastrelle in gres fine porcellanato ottenute da materie prime selezionate e particolarmente pure macinate ad umido e successivamente essiccate mediante atomizzazione, pressate con presse idrauliche in grado di fornire una pressione specifica di 500 kg/cm<sup>2</sup>, cotte a temperatura di circa 1.250 °C, classificate fully vetrified secondo la norma UNI EN 14411, di Gruppo B I UGL secondo la norma UNI EN 87, di dimensione 20 x 20 cm spessore 7,4 mm.

**Sigillante** – Sigillante in polvere, monocomponente, disponibile in vari colori, idrorepellente, a base cementizia, per sigillatura di fughe fino a 4 mm.

### **Specifiche tecniche**

<i>Collante</i>	Aspetto	polvere grigia o bianca
	Tempo aperto	ca. 30 minuti
	Aggiustabilità	ca. 50 minuti
	Pedonabilità	dopo 24 – 36 ore
	Sigillatura	dopo 24 – 36 ore
	Scivolamento	R10
	Adesione	1,9 N/mm <sup>2</sup> dopo 3 gg. / 1,9 N/mm <sup>2</sup> dopo 28 gg.
	Flessibilità	buona

	Applicabilità	min. + 5 C° / max + 35 C°
<i>Rivestimento</i>	Dimensioni e aspetto	conforme norma EN 98
	Assorbimento d'acqua	≤ 3% (norma EN 99)
	Resistenza a flessione	≥ 35 N/mm <sup>2</sup> (norma EN 100)
	Resistenza alle macchie	Classe 1-2 (norma EN 122)
	Resistenza agli acidi	Classe AA-C (norma EN 122)
	Inalterabilità colori	Nessuna alterazione
	Resistenza al gelo	50 cicli senza danno (norma EN 202)
	Resistenza sbalzi termici	conforme (norma EN 104)
	Resistenza al cavillo	Nessuna alterazione
	Scivolamento	R10
<i>Sigillante</i>	Aspetto	polvere fine di vari colori
	Tempo aperto	ca. 2 ore
	Flessibilità	limitata
	Applicabilità	min. + 5 C° / max + 35 C°
	Resistenza	da - 30 C° a + 80 C°

### **Norme di misurazione**

I rivestimenti di piastrelle saranno valutati a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi, qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire.

Nel prezzo al metro quadrato sono compresi la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura dei giunti, la fornitura di collante per rivestimenti, la pulitura finale.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **D) Infissi esterni e interni**

#### **Art. 17 - Opere di vetratura e serramentistica**

1. Per opere di vetratura si intendono quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portefinestre o porte.

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

2. La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto; ove quest'ultimo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti:

a) le lastre di vetro in relazione al loro comportamento meccanico devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti e delle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.

Per la valutazione della adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc.. Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.

Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).

La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 ("Vetrazioni in opere edilizie. Progettazione. Materiali e posa in opera") potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

**3.** La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e, qualora non precisato, secondo le prescrizioni seguenti:

a) le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

b) il giunto tra controtelaio e telaio fisso se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo, se ciò

non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;

- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento od i carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

c) la posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrosive, ecc.) dal contatto con la malta.

d) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito. Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antiefrazione) acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori.

**4. Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:**

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

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

Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

#### **1) Scheda 1.17 - Serramento in profili estrusi di lega di alluminio profondità telaio 52 mm**

Fornitura e posa in opera di finestre costruite con profilati in lega primaria 6060, stato di fornitura T5 (UNI EN 515). Il telaio fisso dovrà avere una profondità minima di 52 mm e il telaio mobile di 60 mm.

##### **Materiali e prodotti**

La sezione tubolare di contenimento delle squadrette sarà di forma romboidale ottagonale di 14 mm o di 43 mm a secondo delle esigenze statiche richieste. La sezione ottagonale dei profilati consente, anche con ridotte dimensioni orizzontali dei nodi laterali o centrali (soluzione a due ante) una più elevata resistenza meccanica alle sollecitazioni dei carichi del vento e dell'utenza.

L'aletta di sovrapposizione interna sul muro sarà di 20 mm ed avrà la sede per la guarnizione. La tenuta all'acqua e all'aria deve essere assicurata da una guarnizione centrale a giunto aperto che



delimiti una precamera di turbolenza di grande dimensione 470 mm<sup>2</sup>. La guarnizione in elastomero EPDM sarà rigorosamente continua sugli angoli con l'ausilio di sagomati prestampati, incollati con collanti cianoacrilici, o con l'adozione di telai vulcanizzati. I collegamenti ad angolo dovranno essere realizzati con squadrette di alluminio, a bottone, a cianfrinare o a spianare che occuperanno l'intera tubolarità che unitamente alle colle poliuretaniche, contribuiranno a garantire nel tempo resistenza meccanica alle giunzioni. Apposite tranciatore, sui telai fissi e/o mobili, dreneranno l'acqua di infiltrazione o di condensazione attorno alle lastre dei vetri verso la precamera di turbolenza e da qui verso l'esterno attraverso asole protette da cappette prestampate che, essendo la zona particolarmente ventosa, saranno dotate di opportuna membrana. La forma particolare dei suddetti profilati, inclinata verso l'esterno, oltre ad aumentare la camera di turbolenza risulta particolarmente efficace per il veloce deflusso dell'acqua di infiltrazione. I collegamenti di testa dovranno essere realizzati per mezzo di cavallotti di alluminio fissati con grani in acciaio inox e spine coniche in alluminio e completati di accessori di tenuta in gomma espansa quali elementi di supporto per una corretta sigillatura realizzata con colle poliuretaniche. I profilati fermavetro saranno installati mediante uno scatto ottenuto per elasticità del materiale, di forma arrotondata o diritta secondo le scelte della Direzione dei Lavori, in differenti misure per poter avere, insieme con le relative guarnizioni dei vetri in EPDM, la possibilità di poter accogliere differenti spessori di vetro. Gli appoggi dei vetri agganciati a scatto sui profilati dovranno permettere un piano d'appoggio per un facile spessoramento dei vetri stessi. Accessori e guarnizioni dovranno essere quelli originali studiati specificatamente dal produttore del sistema e realizzati per la specifica serie del prodotto. Tutti gli organi di movimento e di manovra dovranno essere montati per contrasto onde consentire la loro agevole registrazione o sostituzione. Tutte le guarnizioni dovranno essere facilmente sostituibili. La dimensione dei profilati strutturali dovranno garantire che i serramenti, sottoposti alle sollecitazioni previste nella zona dalla norma UNI-CNR 10012, rispettino le seguenti classi di tenuta (secondo norma DIN 18055 Fenster, DIN EN 42-86-77-107):

Tenuta all'aria = Classe C

Tenuta all'acqua = Classe C

Resistenza ai carichi del vento = Classe C

Sollecitazioni meccaniche = Classe C

Le caratteristiche di tenuta e di resistenza all'aria, all'acqua, ai carichi del vento e alle sollecitazioni meccaniche ottenibili con questi profilati, dovranno essere dimostrabili con riproduzione in fotocopia del certificato di collaudo effettuato dal costruttore di serramenti o in mancanza dal produttore del sistema. La scelta dei materiali e dei componenti dei serramenti dovrà essere fatta nel rispetto di quanto disposto dalla norma UNI 3952.

#### **Norme di misurazione**

Gli infissi come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati al metro quadrato, per le quantità effettivamente eseguite e con le superfici misurate all'esterno delle mostre e coprifili, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e

prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dalla Direzione dei lavori in corso d'opera.

#### **Disposizioni particolari**

La Direzione dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio, il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Saranno verificate le caratteristiche costruttive, in particolare le dimensioni delle sezioni resistenti, la conformazione dei giunti, le connessioni realizzate meccanicamente e per aderenza e comunque le parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento e sulle altre prestazioni richieste.

### **2) Scheda 2.17 - Serramento in profili estrusi di lega di alluminio profondità telaio 67 e/o 74 mm**

Fornitura e posa in opera di finestre costruite con profilati in lega primaria 6060, stato di fornitura T5 (UNI EN 515). Il telaio fisso dovrà avere una profondità totale di 67 mm e/o 74 mm, mentre il telaio mobile delle finestre per garantire una maggiore resistenza alla pressione dinamica del vento avrà una profondità di 74 mm e aletta cingivetro smussato e/o stondato.

#### **Materiali e prodotti**

La sezione tubolare di contenimento delle squadrette sarà di 18 mm, compresi gli spessori delle parti del profilato, per il telaio fisso e per quello mobile.

L'aletta di sovrapposizione interna sul muro sarà di 22 mm ed avrà la sede per la guarnizione.

I profilati saranno del tipo isolato avendo la sagoma composta da due streusi d'alluminio collegati meccanicamente e separati termicamente mediante listelli in materiale plastico che riducono lo scambio termico tra le masse metalliche. L'interruzione del ponte termico sarà tenuta mediante il basso valore di conduzione termica che caratterizza il materiale di poliamminide rinforzato con fibra di vetro del quale sono costituiti i listelli separatori. Le dimensioni fisiche dei listelli saranno di 26 mm di profondità e i 2 mm di spessore.

Il loro bloccaggio sarà meccanico con rullatura dall'esterno prevista zigrinatura delle sedi d'alluminio per evitare scorrimenti. La conduzione termica del profilato nel suo insieme dovrà essere:  $k_r = 2,6 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ .

Il sistema di tenuta all'aria sarà a giunto aperto, cioè con guarnizione in elastomero EPDM inserita nel telaio fisso avente l'aletta di tenuta in appoggio diretto sull'apposito piano inclinato del profilo mobile. Nella traversa inferiore fissa dovranno essere praticate le asole per lo scarico dell'acqua; gli angoli dovranno essere sigillati con mastici idonei per evitare infiltrazioni di aria e acqua. Nella traversa inferiore delle ante mobili, nel caso di utilizzo di vetri isolanti, dovranno essere praticati due fori di aereazione per la zona perimetrale del vetro.

Il serramento finito dovrà presentare la superficie esterna piana con fughe di 6 mm tra un profilato e l'altro mentre all'interno il piano individuato dalle parti apribili sporge di 7 mm rispetto a quello individuato dalle parti fisse.

I fermavetri saranno installati mediante uno scatto ottenuto per elasticità del materiale con sedi per

l'inserimento delle guarnizioni di tenuta del vetro.

Accessori e guarnizioni dovranno essere studiati e realizzati per questa tipologia d'infisso.. La dimensione dei profilati strutturali dovranno garantire che i serramenti, sottoposti alle sollecitazioni previste nella zona dalla norma UNI-CNR 10012, rispettino le seguenti classi di tenuta (secondo norma DIN 18055 Fenster, DIN EN 42-86-77-107):

Tenuta all'aria = Classe C

Tenuta all'acqua = Classe C

Resistenza ai carichi del vento = Classe C

Sollecitazione meccanica = Classe C

Le caratteristiche di tenuta e di resistenza all'aria, all'acqua, ai carichi del vento e alle sollecitazioni meccaniche ottenibili con questi profilati, dovranno essere dimostrabili con riproduzione in fotocopia del certificato di collaudo effettuato dal costruttore di serramenti o in mancanza dal produttore del sistema. La scelta dei materiali e dei componenti dei serramenti dovrà essere fatta nel rispetto di quanto disposto dalla norma UNI 3952.

#### **Norme di misurazione**

Gli infissi come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati al metro quadrato, per le quantità effettivamente eseguite e con le superfici misurate all'esterno delle mostre e coprifili, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dalla Direzione dei lavori in corso d'opera.

#### **Disposizioni particolari**

La Direzione dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio, il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Saranno verificate le caratteristiche costruttive, in particolare le dimensioni delle sezioni resistenti, la conformazione dei giunti, le connessioni realizzate meccanicamente e per aderenza e comunque le parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento e sulle altre prestazioni richieste.

### **3) Scheda 3.17. - Vetrata semiriflettente con intercapedine da 12 mm**

Vetrata del tipo isolante-selettiva, semiriflettente composta da una lastra esterna da 8 mm (secondo dimensioni) vetro interno antinfortuno trasparente basso emissivo spessore 6 mm; intercapedine di spessore 12 mm con sali disidratati.

#### **Modalità di esecuzione**

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

- gli infissi collocati su propri controtelai e fissati con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo

da evitare sollecitazioni localizzate;

- il giunto tra controtelaio e telaio fisso deve assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o ai carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre);
- la posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire con l'ausilio di zanche sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli con immediata pulizia delle parti;
- si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito; per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione) acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

Il montaggio deve, in ogni caso, essere effettuato in conformità alle prescrizioni del produttore. Il montaggio dei vetri sarà eseguito in conformità alla norma UNI 6534.

#### **Norme di misurazione**

Le vetrate saranno valutate al metro quadrato, per le quantità effettivamente eseguite secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nei prezzi sono compresi tutti gli occorrenti nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Vetrata del tipo isolante-selettiva, semiriflettente composta da una lastra esterna da 8 mm (secondo dimensioni) vetro interno antinfortunistico trasparente spessore 6 mm; intercapedine di spessore 12 mm con sali disidratati. I vetri avranno le seguenti caratteristiche: TL 30/40 RL 15/35 FS 0.37 U=W m2 K1,6.

#### **4) Scheda 4.17. - Vetrata a pasta chiara con intercapedine da 12 mm**

Vetrata a pasta chiara composta da una lastra esterna da 8 mm (secondo dimensioni) di tipo selettivo, intercapedine di spessore 12 mm con sali disidratati e vetro interno antinfortunistico trasparente spessore 6 mm;

#### **Modalità di esecuzione**

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

- gli infissi collocati su propri controtelai e fissati con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate;
- il giunto tra controtelaio e telaio fisso deve assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o ai carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre);

- la posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire con l'ausilio di zanche sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli con immediata pulizia delle parti;
- si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito; per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione) acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

Il montaggio deve, in ogni caso, essere effettuato in conformità alle prescrizioni del produttore. Il montaggio dei vetri sarà eseguito in conformità alla norma UNI 6534.

#### **Norme di misurazione**

Le vetrate saranno valutate al metro quadrato, per le quantità effettivamente eseguite secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nei prezzi sono compresi tutti gli occorrenti nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Vetrata del tipo isolante-selettiva, semiriflettente composta da una lastra esterna da 8 mm (secondo dimensioni) vetro interno antinfortunistico trasparente spessore 6 mm; intercapedine di spessore 12 mm con sali disidratati. I vetri avranno le seguenti caratteristiche: TL 70 RL 12 FS 0.37 U=W m2 K1,6.

### **5) Scheda 5.17. – Vetro con camera da 15 mm**

Vetrata a vetro camera composta da una lastra esterna in cristallo stratificato antinfortunistico antivandalismo (5+5+1,52 mm) e da una lastra interna in cristallo stratificato antinfortunistico (3+3+0,38 mm) con camera di spessore 15 mm.

#### **Modalità di esecuzione**

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

- gli infissi collocati su propri controtelai e fissati con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate;
- il giunto tra controtelaio e telaio fisso deve assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o ai carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre);
- la posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire con l'ausilio di zanche sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli con immediata pulizia delle parti;
- si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito; per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione) acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si

rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

Il montaggio deve, in ogni caso, essere effettuato in conformità alle prescrizioni del produttore. Il montaggio dei vetri sarà eseguito in conformità alla norma UNI 6534.

#### **Norme di misurazione**

Le vetrature saranno valutate al metro quadrato, per le quantità effettivamente eseguite secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nei prezzi sono compresi tutti gli occorrenti nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Vetrata a vetro camera composta da una lastra esterna in cristallo stratificato antinfortunistico antivandalismo (5+5+1,52 mm) e da una lastra interna in cristallo stratificato antinfortunistico (3+3+0,38 mm) con camera di spessore 15 mm.

### **6) Scheda 6.17. - Vetrata isolante**

Vetrata isolante con vetro esterno stratificato per la protezione da corpi contundenti, grandine e peso della neve. Spessore 4+10 con gas Argon +3+0,76PVB +3+0,76PVB+3 mm.

#### **Modalità di esecuzione**

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

- gli infissi collocati su propri controtelai e fissati con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate;
- il giunto tra controtelaio e telaio fisso deve assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o ai carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre);
- la posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire con l'ausilio di zanche sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli con immediata pulizia delle parti;
- si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito;

per le porte con alte prestazioni meccaniche (antiefrazione) acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

Il montaggio deve, in ogni caso, essere effettuato in conformità alle prescrizioni del produttore. Il montaggio dei vetri sarà eseguito in conformità alla norma UNI 6534.

#### **Norme di misurazione**

Le vetrature saranno valutate al metro quadrato, per le quantità effettivamente eseguite secondo la

corrispondente voce di elenco prezzi.

Nei prezzi sono compresi tutti gli occorrenti nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Vetrata solante con vetro esterno stratificato per la protezione da corpi contundenti, grandine e peso della neve. Spessore 4+10 con gas Argon +3+0,76PVB +3+0,76PVB+3 mm.

Caratteristiche vetrata:

$$U_w = 2,5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$U_g = 2,8 \text{ W/m}^2 \text{ K (solo vetrata)}$$

$$R_w = 2,9 \text{ dB}$$

$$g = 0,70 \text{ (70\%)}$$

#### **7) Scheda 7.17. - Vetrata termoisolante con intercapedine da 14 mm**

Vetrata termoisolante composta da una lastra esterna stratificata antinfortunistica spessore circa 7 mm, intercapedine di spessore 14 mm, lastra interna stratificata antinfortunistica a riduzione acustica con trattamento basso emissivo magnetronico.

#### **Modalità di esecuzione**

Tutte le lastre dovranno essere trasportate e stoccate in posizione verticale, in particolare per 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.

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.

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti:

a) Le lastre di vetro in relazione al loro comportamento meccanico devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico vento e neve, delle

sollecitazioni dovute ad eventuali sbalzi e delle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc. Per la valutazione della adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc.. Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

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

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata.

Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

### **Norme di misurazione**

Gli infissi come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati al metro quadrato, per le quantità effettivamente eseguite e con le superfici misurate all'esterno delle mostre e coprifili, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **Materiali e prodotti**

Vetrata termoisolante composta da una lastra esterna stratificata antinfortunistica spessore circa 7 mm, intercapedine di spessore 14 mm, lastra interna stratificata antinfortunistica a riduzione acustica con trattamento basso emissivo magnetronico.

### **Specifiche tecniche**

I vetri piani stratificati formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia



plastica incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie. Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue :

- stratificati per sicurezza semplice, rispondenti alla norma UNI EN ISO 12543;
- stratificati antivandalismo e stratificati anticrimine rispondenti rispettivamente alle norme UNI EN ISO 12543 e norme UNI EN 356;
- stratificati antiproiettile rispondenti alla norma UNI EN 1063.

#### **8) Scheda 8.17. - Vetrata termoisolante con intercapedine da 14 - 16 mm**

Vetrata termoisolante composta da una lastra esterna stratificata antinfortunistica di spessore circa 7 mm, intercapedine di 14 ovvero 16 mm, lastra interna stratificata antinfortunistica di spessore circa 7 mm (con trattamento sul lato n.3 basso emissivo magnetronico), per la vetrata con intercapedine da 16 mm).

##### **Modalità di esecuzione**

Tutte le lastre dovranno essere trasportate e stoccate in posizione verticale, in particolare per 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 ecc.) 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.

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.

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti:

- a) Le lastre di vetro in relazione al loro comportamento meccanico devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti e delle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc. Per la valutazione della adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc.. Gli smussi ai bordi e negli

angoli devono prevenire possibili scagliature.

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

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata.

Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

#### **Norme di misurazione**

Gli infissi come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati al metro quadrato, per le quantità effettivamente eseguite e con le superfici misurate all'esterno delle mostre e coprifili, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Vetrata termoisolante composta da una lastra esterna stratificata antinfortunistica di spessore circa 7 mm, intercapedine di 14 ovvero 16 mm, lastra interna stratificata antinfortunistica di spessore circa 7 mm (con trattamento sul lato n.3 basso emissivo magnetronico, per la vetrata con intercapedine da 16 mm).

#### **Specifiche tecniche**

I vetri piani stratificati formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie. Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue :

- stratificati per sicurezza semplice, rispondenti alla norma UNI EN ISO 12543;
- stratificati antivandalismo e stratificati anticrimine rispondenti rispettivamente alle norme UNI EN ISO 12543 e norme UNI EN 356;
- stratificati antiproiettile rispondenti alla norma UNI EN 1063.

#### **9) Scheda 9.17. - Vetrata termoisolante con intercapedine da 18 mm**

Vetrata termoisolante composta da una lastra esterna stratificata antinfortunistica spessore 33.2; intercapedine di spessore 18 mm, lastra interna stratificata antinfortunistica a riduzione acustica con trattamento basso emissivo magnetronico.

##### **Modalità di esecuzione**

Tutte le lastre dovranno essere trasportate e stoccate in posizione verticale, in particolare per 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 ecc.) 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.

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.

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti:

Le lastre di vetro in relazione al loro comportamento meccanico devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbalzi e delle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc. Per la valutazione della adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc.. Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durevole alle azioni climatiche.

La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata.

Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

#### **Norme di misurazione**

Gli infissi come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati al metro quadrato, per le quantità effettivamente eseguite e con le superfici misurate all'esterno delle mostre e coprifili, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Vetrata termoisolante composta da una lastra esterna stratificata antinfortunistica spessore 33,2; intercapedine di spessore 18 mm, lastra interna stratificata antinfortunistica a riduzione acustica con trattamento basso emissivo magnetronico.

#### **Specifiche tecniche**

I vetri piani stratificati formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie. Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue :

- stratificati per sicurezza semplice, rispondenti alla norma UNI EN ISO 12543;
- stratificati antivandalismo e stratificati anticrimine rispondenti rispettivamente alle norme UNI EN ISO 12543 e norme UNI EN 356;
- stratificati antiproiettile rispondenti alla norma UNI EN 1063.

Caratteristiche energetico-luminose:

– Trasmissione Luminosa	TL	78%
– Fattore Solare	FS	62%
– Riflessione luminosa	RL	13%
– Trasmittanza termica	U	1.4 watt/m <sup>2</sup> k
Isolamento acustico	RW	circa 42 dB.

### **10) Scheda 10.17. - Infisso in profili di lamiera zincata**

Infisso di porte e finestre in ferro complete di controtelaio, da murare, in profilato di lamiera zincata, la

ferramenta, la serratura con scrocco, le maniglie, le opere murarie, tamburata costituita da lamelle in acciaio del tipo antipioggia. Fornite e poste in opera compreso la zincatura e la verniciatura con smalti oleosintetici previa preparazione del supporto e quanto altro ancora occorra per dare l'opera finita.

#### **Modalità di esecuzione**

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

- gli infissi collocati su propri controtelai e fissati con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate;
- il giunto tra controtelaio e telaio fisso deve assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o ai carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre);
- la posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire con l'ausilio di zanche sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli con immediata pulizia delle parti;
- si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito; per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione) acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

#### **Norme di misurazione**

Gli infissi come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati al metro quadrato, per le quantità effettivamente eseguite e con le superfici misurate all'esterno delle mostre e coprifili, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Infissi in profilati di lamiera zincata e tamburata costituita da lamelle in acciaio del tipo antipioggia.

### **11) Scheda 11.17. - Infissi in ferro per porte**

Infissi in ferro per porte, di qualsiasi tipo, con pannelli in lamiera, comprese, saldature, bullonature, viti, cerniere, compassi, ecc., apparecchi a leva, maniglie in bronzo o metallo bianco, ecc., una mano di vernice antiruggine la verniciatura finale con due mani di smalto oleosintetico nei colori a scelta della D.L. e quanto altro necessario per dare il serramento completo e funzionante.

#### **Modalità di esecuzione**

La realizzazione e la posa in opera delle porte in ferro sarà effettuata in conformità a quanto indicato nel progetto esecutivo e prescritto dal Direttore dei lavori in corso d'opera. Le porte dovranno essere realizzate seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni si intende che devono rispondere in generale alle UNI 11173,

UNI EN 12207, 12208, 12210: Inoltre:

Per le porte esterne:

- per le tolleranze dimensionali; spessore conforme alla norma UNI EN 951;
- per la planarità alla norma UNI EN 952;
- per la tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento alle norme UNI EN 1027, 1026 e 12211;
- per la resistenza antintrusione alla norma UNI 9569

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

- a) Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate. Il giunto tra controtelaio e telaio fisso deve assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico; il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o ai carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).
- b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire con l'ausilio di zanche, ecc., sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc. e l'immediata pulizia delle parti.
- c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito. Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antiefrazione) acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

### **Norme di misurazione**

Gli infissi come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati al metro quadrato, per le quantità effettivamente eseguite e con le superfici misurate all'esterno delle mostre e coprifili, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **Materiali e prodotti**

Le porte in ferro saranno eseguite in completo accordo con i disegni di progetto, con le eventuali prescrizioni fornite dal Direttore dei lavori e con 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 e dovranno avere le caratteristiche prestazionali richieste.

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. Secondo le prescrizioni potrà essere dotata di accessori quali, ad esempio, chiudiporta incassato a pavimento, maniglione antipánico, scatto termico a parete, barbacani di sicurezza, serratura di vario tipo ecc.

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.

#### **Modalità delle prove**

Il Direttore dei lavori eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

### **12) Scheda 12.17. - Facciata continua “a doppia pelle”**

La facciata del tipo a doppia pelle è costituita da elementi modulari prefabbricati costituiti da infisso esterno, intercapedine, infisso interno. I moduli prefabbricati sono pre-assemblati in officina e vengono montati in opera previa disposizione di appositi supporti.

Le due “pelli” sono realizzate mediante profilati di alluminio e specchiature vetrate in lastre di vetro temperato. La pelle interna sarà costituita da pannelli in profilati estrusi di alluminio, costituenti serramento apribile, ad un'anta, atto a consentire l'aerazione e l'ispezionabilità.

I profilati dovranno avere dimensioni adeguate alle esigenze di progetto, essere a taglio termico, con listelli di separazione in poliammide rinforzato e dovranno altresì essere predisposti per l'unione tramite apposite guarnizioni.

Le specchiature saranno realizzate con:

- vetrate isolanti realizzata con lastra esterna stratificata chiara 44.2
- lastra interna, di tipo stratificata bassoemissiva composta da due vetri chiari spessore 4 mm con interposizione di un film speciale di polivinilbutirrale (PVB), caratterizzato da proprietà acustiche, dello spessore 0,76 mm.

La faccia 3 rivolta verso l'intercapedine, è resa bassoemissiva mediante deposito sottovuoto spinto (processo denominato “Magnetron Sputtering”) di un rivestimento di metalli nobili e/o leghe metalliche su un vetro float chiaro.

Il cristallo interno 44.2 è certificato secondo la norma EN UNI 12600 (Glass Building –Pendulum test), classe 1(B)1

Trasmissione Luminosa (TL): 27%

Riflessione Luminosa Esterna (RL): 16%

Fattore Solare (FS): 19 %

U ( $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}^2$ ): 0.9

La pelle esterna sarà analogamente costituita da profilati estrusi in alluminio, atti ad accogliere i tamponamenti esterni.

Le specchiature vetrate esterne dovranno essere fissate sui moduli con sistemi compatibili con i carichi e con le sollecitazioni di esercizio e dovranno essere di tipo basso-emissivo, ovvero rese riflettenti all'infrarosso lungo mediante il deposito catodico di metalli o di sali metallici semiconduttori ottenuto per polverizzazione catodica.

I vetri dovranno infatti essere caratterizzati da un elevato fattore solare ed una elevata trasmissione luminosa che limita la fuoriuscita del calore e favorisce l'ingresso di luce e "calore solare".

La connessione avverrà per incollaggio con silicone strutturale con l'aggiunta di elementi di ritegno meccanico di sicurezza.

Le specchiature saranno realizzate con vetri del tipo Lastra temprata Stopsol Supersilver Dark Blu 8 coating posizione 2 (rivolto verso l'intercapedine) o equivalente.

L'intercapedine tra le due "pelli" prevede l'alloggiamento di tende alla veneziana, a lamella piena, motorizzate, con meccanismo nascosto nel traverso superiore. Il sistema complessivo del modulo dovrà garantire il movimento dell'aria nell'intercapedine.

Dovrà essere impedito l'ingresso di acqua piovana e di insetti e la possibilità di fenomeni di ricircolo, ovvero che l'aria viziata entri dal piano di sotto al piano di sopra.

La giunzione fra le due cellule dovrà essere realizzata a mezzo di guarnizioni atte ad assorbire dilatazioni e movimenti.

L'abbattimento acustico della facciata dovrà essere rispondente alle prescrizioni di progetto e normative.

In corrispondenza dei solai dovrà essere prevista la posa di pannelli coibentati metallici in acciaio zincato o alluminio, atti ad evitare il ponte termico.

Il sistema "modulo a doppia pelle" dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- resistenza al vento, agli urti, al peso proprio;
- resistenza agli agenti atmosferici;
- resistenza agli agenti chimici con origine nell'ambiente interno o nell'ambiente esterno

Tutti i profilati di alluminio dovranno essere rispondenti ai requisiti chimico-fisici di cui alla normativa vigente in materia.

Tutti gli elementi in acciaio, con funzione di sostegno strutturale, saranno in lamiera pressopiegata da 10 mm di spessore, rispondente alla norma UNI EN 10025 e saranno zincati a caldo per immersione o verniciati con vernici zincanti anticorrosive.

Le guarnizioni di tenuta saranno in trafilati di clastomero (gomma Dutral o neoprene) e dovranno essere rispondenti alle norme UNI EN 12365.

Il sistema dovrà essere sottoposto alla preventiva accettazione da parte della Direzione Lavori, alla quale l'Appaltatore è tenuto a fornire tutte le certificazioni necessarie ad attestare la conformità del prodotto alle prescrizioni di progetto e di Legge.



## D.1 Infissi interni

### 12) Scheda 12.17 - *Porte interne in alluminio preverniciato e pannelli in laminato plastico*

Porte interne in alluminio preverniciato a una o due ante, compresi: il controtelaio da murare in profilato di lamiera zincata, la ferramenta, la serratura con scrocco, le maniglie, le opere murarie.

Bussola con telaio perimetrale in alluminio tamponato con pannelli esterni in laminato plastico dello spessore di 9,00 mm supportato con truciolare dello spessore di 0,90 ed intercapedine in materiale coibente avente densità di 40 kg/m<sup>3</sup>.

#### **Modalità di esecuzione**

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

- gli infissi devono essere collocati su propri controtelai e fissati con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate;
- il giunto tra controtelaio e telaio fisso deve assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o ai carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre);
- la posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire con l'ausilio di zanche sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli con immediata pulizia delle parti;
- si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito; per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione) acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

#### **Norme di misurazione**

Gli infissi come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati al metro quadrato, per le quantità effettivamente eseguite e con le superfici misurate all'esterno delle mostre e coprifili, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Materiali e prodotti

*Profili porte:*

Serramenti costituiti con profilati estrusi in lega di alluminio preverniciato.

- Aletta battuta interna sul muro o coprifilo: 65 mm.
- Profondità del telaio per l'inserimento dell'anta: 45 mm.
- Pareti laterali del telaio, nella parte centrale: piane per evitare cave o sporgenze in vista.

I collegamenti a 45° saranno eseguiti a mezzo di squadrette in alluminio estruse, con l'impiego di collanti epossidici che collaborano alla robustezza meccanica del collegamento. Internamente è prevista una guarnizione in EPDM a profilo unico con la duplice funzione :

- mascheramento di tutti i sistemi di fissaggio (viterie),
- battuta per l'anta.

Il telaio è configurato in modo da rendere reversibile il senso di apertura prima della posa. L'imbotto assorbirà una variazione dello spessore della muratura entro i 25 mm.

#### *Caratteristiche dei materiali e delle finiture superficiali*

##### *Profili:*

- in alluminio estruso preverniciato.

##### *Anta:*

- Pannello sandwich costituito da: piani rivestiti in laminato plastico colorato, supportato con truciolare, con interposto materiale isolante con intelaiatura in profili di alluminio estruso preverniciato;

##### *Cardini:*

- In alluminio estruso (n°3 minimo per ogni anta);

##### *Maniglie:*

- A pomo del tipo "premi e apri";

##### *Maniglioni antipanico:*

- Barra tubolare in acciaio plastificato colorato per porta del bagno per il disabile ubicata sul lato interno della porta come da normativa vigente in materia;

##### *Serrature:*

- Serrature tipo Yale.

### **Requisiti di accettazione dei materiali e dei componenti**

La scelta dei materiali impiegati sarà conforme alla norma UNI 3952.

La scelta dei colori dovrà essere effettuata sulla base del campionario dei colori RAL.

### **Specifiche tecniche**

In mancanza di prescrizioni si intende che devono rispondere in generale alle UNI 11173, UNI EN 12207, 12208 e 12210.

### **Modalità delle prove**

Il Direttore dei lavori eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni ecc.

Il D.LL. avrà cura inoltre di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

### **Disposizioni particolari**

Dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto ed in ogni caso in conformità alle prescrizioni del produttore.

### **13) Scheda 13.17. - Porte interne in alluminio anodizzato e laminato HPL**

Fornitura e posa in opera di porte interne a un'anta con telaio in profilo d'alluminio anodizzato di colore argento, adattabile a qualsiasi spessore di muro con un minimo di 80 mm, anta in pannello in laminato stratificato massello di 14 mm, antigraffio, con finitura decorativa esterna colorata e kraft interno nero.

#### **Modalità di esecuzione**

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

- gli infissi devono essere collocati su propri controtelai e fissati con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate;
- il giunto tra controtelaio e telaio fisso deve assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o ai carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre);
- la posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire con l'ausilio di zanche sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli con immediata pulizia delle parti;
- si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito; per le porte con alte prestazioni meccaniche (anteffrazione) acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

#### **Norme di misurazione**

Gli infissi saranno valutati al metro quadrato, per le quantità effettivamente eseguite e con le superfici misurate all'esterno delle mostre e coprifili, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Materiali e prodotti

*Sistema d'apertura:*

- a compasso;
- a vento.

*Profili:*

- Alluminio anodizzato.

*Anta:*

- Pannello in laminato stratificato massello di 14 mm, antigraffio.

*Cardini:*

- Cerniere in alluminio anodizzato (n°3 minimo per ogni anta) per la porta a compasso;

- Cerniere autochiudente in alluminio anodizzato (n°3 minimo per ogni anta) per la porta a vento.

*Maniglia:*

- A pomo del tipo "premi e apri" per la porta a compasso;

*Serratura:*

- Serratura tipo Yale per la porta a compasso;
- Serratura allocata nella porta con indicatore libero/occupato e dispositivo per apertura di emergenza per la porta a vento.

#### **Requisiti di accettazione dei materiali e dei componenti**

La scelta dei materiali impiegati sarà conforme alla norma UNI 3952.

La scelta dei colori dovrà essere effettuata dalla Direzione Lavori sulla base del campionario dei colori.

#### **Specifiche tecniche**

In mancanza di prescrizioni si intende che devono rispondere in generale alle UNI 11173, UNI EN 12207, 12208 e 12210.

#### **Modalità delle prove**

Il Direttore dei lavori eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni ecc.

Il D.LL. avrà cura inoltre di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

#### **Disposizioni particolari**

Dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto ed in ogni caso in conformità alle prescrizioni del produttore.

### **14) Scheda 14.17. - Vetrata con telaio in legno lamellare di faggio**

Fornitura e posa in opera di telaio fisso per vetratura in legno lamellare di faggio sezione 64x 80 mm. Rivestimento imbottito in multistrato da 20 mm impiallacciato in faggio con bordi massellati e stondati, compreso vetrocamera con stratificato antinfortunistico: interno 3+0,38+3 mm, camera 9 mm ed esterno 3+0,38+3 mm.

#### **Norme di misurazione**

L'infisso sarà valutato a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce d'elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **15) Scheda 15.17. - Porte interne in alluminio 12/10 verniciato e pannelli con laminato plastico**

Porte interne in alluminio a una o due ante, compresi: il controtelaio da murare, la ferramenta, la

serratura con scrocco, le maniglie, le opere murarie.

Bussola con pannelli esterni in laminato plastico.

### **Materiali e prodotti**

Porte interne costituite da telaio (Tipo T/L3 o equivalente) portante telescopico a 2 elementi in alluminio 12/10 verniciato con profili arrotondati, da montare su parete con controtelaio.

Pannello liscio tamburato da 40 ca. mm. con laminato plastico finitura opaca 10/10 su sfibrato di legno, bordo in squadro della stessa finitura del telaio.

Telaio verniciato e parti in legno in vista del pannello verniciate opaco poliuretanico. Ferramenta costituita da n. 2 cerniere in alluminio anodizzato, serratura tipo Patent o equivalente quadro 8 argentata con maniglia mod. colonia cromato satinato o tipo Jale o equivalente con maniglia del tipo "premi e apri"; a scelta della Direzione dei lavori. Le porte interne d'accesso ai servizi igienici avranno il bordo con intelaiatura - braghettoni in squadro di 2,2 cm della stessa finitura del telaio e saranno dotate di serratura simili alle precedenti ma con indicazione libero/occupato.

Le porte del bagno per i disabili dovranno essere dotate di rinforzi per il maniglione ausiliario

### **Modalità di esecuzione**

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

- gli infissi devono essere collocati su propri controtelai e fissati con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate;
- il giunto tra controtelaio e telaio fisso deve assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o ai carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre);
- la posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire con l'ausilio di zanche sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli con immediata pulizia delle parti;
- si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

### **Norme di misurazione**

Gli infissi come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati al metro quadrato, per le quantità effettivamente eseguite e con le superfici misurate all'esterno delle mostre e coprifili, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **Requisiti di accettazione dei materiali e dei componenti**

La scelta dei materiali impiegati sarà conforme alla norma UNI 3952.

La scelta dei colori dovrà essere effettuata sulla base del campionario dei colori RAL.

### **Specifiche tecniche**

In mancanza di prescrizioni si intende che devono rispondere in generale alla UNI 11173, UNI EN 12207, 12208 e 12210.

### **Modalità delle prove**

Il Direttore dei lavori eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni ecc.

Il D.LL. avrà cura inoltre di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

### **Disposizioni particolari**

Dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto ed in ogni caso in conformità alle prescrizioni del produttore.

## **D.2 Porte e vetri antincendio**

### **16) Scheda 16.17. - Porte REI ad anta cieca o con oblò**

Le porte REI dovranno essere fornite in cantiere accompagnate da regolari certificazioni, redatte in laboratori autorizzati, comprovanti la rispondenza dei materiali alle normative di legge in vigore al momento dell'esecuzione dell'opera e le prescrizioni del locale comando dei Vigili del Fuoco, corredati altresì da certificato di omologazione ministeriale per resistenza al fuoco REI 60 – 90 – 120 – 180 (secondo le indicazioni di progetto).

Tali serramenti potranno essere con specchiatura opaca o vetrati.

Le porte REI a specchiatura opaca dovranno essere realizzate con pannelli tamburati in doppia lamiera di acciaio zincato stampato e pressopiegato, rinforzate da un telaio interno in ferro, di spessore adeguato, riempite con materassino rigido di materiale isolante.

Il controtelaio, formato da profili elettrosaldati, dovrà essere completo di zanche da murare e di guarnizioni atte a garantire la tenuta al fumo ed ai gas, in caso di incendio.

Le porte dovranno essere dotate di maniglione antipánico e molla di richiamo nonché, ove richiesto, di oblò rettangolare, chiuso da doppio vetro stratificato REI, omologato secondo Legge.

La verniciatura dovrà essere con mano di fondo data elettrostaticamente, con essiccazione al forno, nel colore indicato in progetto o a scelta della Direzione Lavori.

### **17) Scheda 17.17. - Porte REI vetrate**

Le porte REI vetrate saranno del tipo ad intelaiatura in profilati tubolari di acciaio (sp. 15/10 mm), a sezione quadrata (mm 50x50), con doppie alette di battuta e vano per l'alloggiamento di doppia guarnizione di battuta in mescola neoprenica.

All'interno dei profilati sarà iniettato materiale sublimante. La specchiatura sarà costituita da vetro tagliafuoco, multistrato con lastre accoppiate a mezzo di specifica pellicola che, in presenza di calore, è

predisposta per sviluppare una schiuma, isolante termicamente ed atta a garantire la stabilità del vetro anche in presenza di eventuali incrinatura.

Il fissaggio dei vetri avverrà mediante adeguati fermavetri, con interposte guarnizioni autoestinguenti, che non ostacolano il rigonfiamento del vetro alle alte temperature.

I serramenti saranno corredati da certificato di omologazione ministeriale per resistenza al fuoco REI 60 – 90 – 120 (secondo le indicazioni di progetto).

Le porte REI vetrate dovranno essere fornite in cantiere accompagnate da regolari certificazioni, redatte in laboratori autorizzati, comprovanti la rispondenza dei materiali alle normative di legge in vigore al momento dell'esecuzione dell'opera e le prescrizioni del locale comando dei Vigili del Fuoco, corredate altresì da certificato di omologazione ministeriale per resistenza al fuoco REI 60 – 90 – 120 – 180 (secondo le indicazioni di progetto).

## **E) Pannelli divisori, di tamponamento, di copertura, per controsoffitti**

### **1) Scheda 1.18. Parete divisoria interna con doppie lastre di cartongesso da rivestire**

Tramezzi per divisori perimetrali in cartongesso costituiti da:

- guide e montanti da 50 mm posti a interasse 60 cm, ancorati al pavimento e al soffitto;
- montaggio di fasce desolarizzanti adesive, di polietilene espanso a struttura cellulare chiusa, reticolato per irradiazione fisica, da 4 mm, 50 Kg/m<sup>3</sup>, su tutte le facce dell'orditura metallica costituente l'orditura della struttura;
- applicazione di una prima lastra per lato di cartongesso da 12,5 mm, mediante fissaggi meccanici con viti auto perforanti;
- applicazione di un foglio di polietilene espanso a struttura cellulare chiusa, reticolato per irradiazione fisica, da 5 mm, per ambo i lati del tramezzo previa applicazione di fasce bi-adesive per l'incollaggio;
- applicazione di una seconda lastra per lato in cartongesso da 15 mm mediante fissaggi meccanici con viti auto perforanti.

#### **Norme di misurazione**

Le pareti interne in lastre di gesso rivestito saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **2) Scheda 2.18. - Setti verticali in cartongesso con potere fonoisolante**

Setti verticali in cartongesso dello spessore di 75 mm con un rilassamento massimo di 100 cm.

#### **Descrizione**

Setto verticale in cartongesso dello spessore di 75 mm costituito da:

- a) struttura di sospensione: l'applicazione delle lastre in cartongesso avviene su orditura metallica portante costituita da profili in acciaio zincato Fe PO2 G Z 200 spessore 0,6 mm a norma DIN 18182 delle dimensioni di:
- profili perimetrali guide verticali a “U” 30x50x30 mm ancorata alla struttura mediante appositi tasselli ad espansione , previa interposizione di guaina in feltro bitumato o in polietilene al fine di ottenere un buon isolamento dell'opera.
  - profili portanti montanti a “C” 40x50x40 mm, posti verticalmente ad interasse massimo di 50 cm e solidarizzati alle guide per mezzo di viti autoperforanti fosfatate.
- b) tamponamento: ad entrambi i lati della struttura portante sarà applicata una lastre di cartongesso dello spessore di 12,5 mm con apposite viti fosfatate. All'interno dell'orditura verrà inserito un materassino di lana minerale dello spessore di 40 mm con densità di 60 Kg./m<sup>3</sup>. a completamento dell'opera sarà applicato un nastro d'armatura microforato sui giunti tra lastra e lastra e tra lastra e soffitto.

#### **Norme di misurazione**

I setti verticali saranno valutati a m, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi, in base alla superficie della loro proiezione orizzontale, compreso anche il raccordo.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

I setti acustici dovranno avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

- buon isolamento acustico, di valore pari a 38 dB risultante dal “pacchetto” della speciale confezione e dalla massa dello stesso ;
- i materiali utilizzati dovranno essere igienicamente idonei ;

CLASSE di REAZIONE al FUOCO :

materiali fonoassorbenti ed in gesso cartone Classe “1” (uno)

#### **Finitura perimetrale**

I giunti delle lastre e le teste viti saranno stuccati con idoneo collante.

### **3) Scheda 3.18. - Pareti esterne in pannelli sandwich**

Pareti esterne in pannelli sandwich costituiti da due lamiere in acciaio zincato accoppiate, una per parte, ad un nucleo interno di materiale coibente in resine poliuretaniche (PUR) con densità media 30-40 kg/m<sup>3</sup>.

- spessore pannello: come da elaborati progettuali
- zincatura secondo processo Sendzimir con zinco di qualità non inferiore a ZnA 98,25 UNI EN 1179, con peso di zinco  $\geq 275$  g/m<sup>2</sup>.
- tolleranza sullo spessore della lamiera e sul peso di zinco secondo UNI 5753/84.
- facce esterne preverniciate (colore RAL da definire a cura della D.L.)



- fissaggio alla struttura di baraccatura con viti in acciaio inox automaschianti
- Localizzazione: pareti di tamponamento.

#### **Materiali e prodotti**

Le lamiere grecate avranno le caratteristiche specificate nei relativi elaborati progettuali. Esse saranno realizzate, calcolate e montate in maniera conforme alla normativa vigente (UNI EN 10346; raccomandazioni AIPPEG; etc.).

#### **Modalità esecutive**

L'esecuzione dei tamponamenti di parete e delle coperture comprende la realizzazione di tutte le opere di faldaleria, di rifinitura e di sigillatura di tutti i punti necessari (anche se non riportati sui disegni e sulla specifica tecnica) a garantire l'adeguata resistenza meccanica e la perfetta tenuta all'aria e all'acqua del fabbricato. Particolare cura deve essere posta nelle sigillature per garantire la resistenza al fuoco REI, ove richiesta.

### **4) Scheda 4.18. - Coperture con pannelli sandwich**

Coperture con pannelli sandwich costituiti da due lamiere in acciaio zincato accoppiate, una per parte, ad un nucleo interno di materiale coibente in resine poliuretaniche (PUR) con densità media 30-40 kg/m<sup>3</sup>.

- spessore pannello + spessore greca: come da elaborati progettuali
- zincatura secondo processo Sendzimir con zinco di qualità non inferiore a ZnA 98,25 UNI EN 1179, con peso di zinco  $\geq 275 \text{ g/m}^2$ .
- tolleranza sullo spessore della lamiera e sul peso di zinco secondo UNI 5753/84.
- facce esterne preverniciate (colore RAL da definire a cura della D.L.)
- fissaggio alla struttura di baraccatura con viti in acciaio inox automaschianti
- Localizzazione: copertura.

#### **Materiali e prodotti**

Le lamiere grecate avranno le caratteristiche specificate nei relativi elaborati progettuali. Esse saranno realizzate, calcolate e montate in maniera conforme alla normativa vigente (UNI EN 10346; raccomandazioni AIPPEG; etc.).

#### **Modalità esecutive**

L'esecuzione dei tamponamenti di parete e delle coperture comprende la realizzazione di tutte le opere di faldaleria, di rifinitura e di sigillatura di tutti i punti necessari (anche se non riportati sui disegni e sulla specifica tecnica) a garantire l'adeguata resistenza meccanica e la perfetta tenuta all'aria e all'acqua del fabbricato. Particolare cura deve essere posta nelle sigillature per garantire la resistenza al fuoco REI, ove richiesta.

### **5) Scheda 5.18. - Controsoffitto con pannelli a doghe da 20 cm in lamiera di acciaio**

Controsoffiti piani ribassati realizzati con pannelli a doghe in lamierino di acciaio dello spessore di 0,5 mm preverniciato in colore bianco simile al RAL 9003 con superficie non forata della larghezza di 200 mm e della lunghezza massima di 3000 mm.

I pannelli sono dotati di bordi longitudinali sagomati per la formazione di scureto chiuso di 10 mm e

sono senza testate.

L'applicazione avviene per semplice appoggio ad un estruso in alluminio con sezione a doppia "L" di 20x10x15x20 mm verniciato a forno in colore bianco simile al RAL 9003. La speciale sezione permette, in caso di manutenzione, il posizionamento in assetto centrato.

Nei locali con luci superiori a mm. 3000 verrà predisposto un rompitratta in estruso di alluminio TAB. 313 con base avente sezione ad "omega" della larghezza di 56 mm.

CLASSE di REAZIONE al FUOCO: lamierini metallici Classe "0" (zero)

#### **Norme di misurazione**

I controsoffitti saranno valutati a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi, in base alla superficie della loro proiezione orizzontale, compreso anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi o soffitti adiacenti di qualunque tipologia.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **6) Scheda 6.18. - Controsoffitto con pannelli a doghe da 40 cm in lamiera di acciaio**

Controsoffitti piani ribassati realizzati con pannelli a doghe in lamierino di acciaio dello spessore di 0,8 mm preverniciato in colore bianco simile al RAL 9003 con superficie non forata della larghezza di 400 mm e della lunghezza massima di 3000 mm.

I pannelli sono dotati di bordi longitudinali "a maschio / femmina" dell'altezza di 37 mm e di testate risvoltate.

L'applicazione avviene per semplice appoggio ad un estruso in alluminio con sezione a doppia "L" di 20 x 10 x 15 x 20 mm verniciato a forno in colore bianco simile al RAL 9003.

La speciale sezione permette, in caso di manutenzione, il posizionamento in assetto centrato.

Nei locali con luci superiori a mm. 3000 verrà predisposto un rompitratta in estruso di alluminio TAB. 313 con base avente sezione ad "omega" della larghezza di 56 mm. CLASSE di REAZIONE al FUOCO : lamierini metallici Classe "0" (zero)

#### **Modalità di esecuzione**

*Preparazione* - Prima di procedere alla posa del controsoffitto sarà necessario tracciare sulle pareti perimetrali la quota finita dello stesso. Verificato che non ci siano interferenze con elementi strutturali o impiantistici si procederà al tracciamento dei divisori sull'intradosso dei solai a mezzo di battifilo e tracciatore laser, al fine di determinare il numero e la posizione dei pendini da mettere in opera.

*Applicazione* – Seguirà quindi il fissaggio del profilo di rifinitura lungo il perimetro delle pareti, il fissaggio all'intradosso del solaio, nei punti di intersezione dei divisori precedentemente tracciati, dei pendini regolabili mediante tasselli di sezione idonea ai carichi di esercizio, ed il posizionamento della struttura di sospensione. Tutte le doghe verranno quindi messe in opera per semplice appoggio avendo cura di predisporre gli eventuali pezzi speciali, dettagli ed gli accessori necessari al completamento degli impianti elettrici, speciali, di condizionamento ecc. così come previsti dal

progetto esecutivo.

*Avvertenze* – In conformità alle vigenti norme di sicurezza CEI dovranno essere montati tutti gli accessori necessari per la messa a terra della controsoffittatura.

#### **Norme di misurazione**

I controsoffitti saranno valutati a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi, in base alla superficie della loro proiezione orizzontale, compreso anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi o soffitti adiacenti di qualunque tipologia.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Controsoffitto realizzato con doghe in lamiera di acciaio preverniciata, spessore 0,8 mm, con superficie non forata della larghezza di 400 mm e della lunghezza massima di 3000 mm, applicate per semplice appoggio su estrusi di alluminio di sezione a L, ancorati al solaio mediante pendinatura rigida regolabile, compreso ogni onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte.

### **7) Scheda 7.18. - Controsoffitto a doghe da 40 cm in lamiera di acciaio microforata**

Controsoffitti piani ribassati realizzati con pannelli delle dimensioni di mm. 400x2000 in lamierino di acciaio dello spessore di 0,8 mm preverniciato in colore bianco simile al RAL 9003 con superficie forata a programma tipo "D 220" con fori del diametro di 2 mm e percentuale di foratura del 20% che lascia su tutto il perimetro dei pannelli una zona non forata di circa mm. 15.

A scopo fonoassorbente i pannelli saranno dotati sul retro di un tessuto non tessuto in colore nero collato con sovrapposto un materassino in fibra termocoesionata dello spessore di 25 mm e della densità di 20 kg/m<sup>3</sup>.

I pannelli sono dotati di bordi longitudinali risvoltati verso l'interno e di speciali testate per la sospensione alla struttura prevista nell'intercapedine.

L'applicazione avviene per aggancio ad un estruso in alluminio grezzo con sezione a doppia "T" dell'altezza di 47 mm disposto ad interasse di mm. 2000.

I pannelli saranno tutti di tipo intero e l'eventuale compenso alle pareti perimetrali avviene con una fascia in lastre di cartongesso applicate a giunti stuccati e mascherati. L'imposta dei pannelli avviene ad un estruso in alluminio con sezione a doppia "L" di 0x10x15x20 mm verniciato a forno in colore bianco simile al RAL 9003.

CLASSE di REAZIONE al FUOCO :

- lamierini metallici Classe "0" (zero)
- materiali fonoassorbenti Classe "1" (uno)

#### **Modalità di esecuzione**

*Preparazione* - Prima di procedere alla posa del controsoffitto sarà necessario tracciare sulle pareti perimetrali la quota finita dello stesso. Verificato che non ci siano interferenze

con elementi strutturali o impiantistici si procederà al tracciamento dei divisori sull'intradosso dei solai a mezzo di battifilo e tracciatore laser, al fine di determinare il numero e la posizione dei pendini da mettere in opera.

*Applicazione* – Seguirà quindi il fissaggio del profilo di rifinitura lungo il perimetro delle pareti, il fissaggio all'intradosso del solaio, nei punti di intersezione dei divisori precedentemente tracciati, dei pendini regolabili mediante tasselli di sezione idonea ai carichi di esercizio, ed il posizionamento della struttura di sospensione. Tutte le doghe verranno quindi messe in opera per semplice appoggio avendo cura di predisporre gli eventuali pezzi speciali, dettagli ed gli accessori necessari al completamento degli impianti elettrici, speciali, di condizionamento ecc. così come previsti dal progetto esecutivo.

*Avvertenze* – In conformità alle vigenti norme di sicurezza CEI dovranno essere montati tutti gli accessori necessari per la messa a terra della controsoffittatura.

#### **Norme di misurazione**

I controsoffitti saranno valutati a m2, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi, in base alla superficie della loro proiezione orizzontale, compreso anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi o soffitti adiacenti di qualunque tipologia.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Controsoffitti piani ribassati realizzati con pannelli delle dimensioni di mm. 400x2000 in lamierino di acciaio dello spessore di 0,8 mm preverniciato con superficie forata a programma tipo "D 220" con fori del diametro di 2 mm e percentuale di foratura del 20% che lascia su tutto il perimetro dei pannelli una zona non forata di circa mm. 15, applicate per semplice appoggio su estrusi di alluminio di sezione a doppia L, ancorati al solaio mediante pendinatura rigida regolabile, compreso ogni onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte.

### **8) Scheda 8.18. - Controsoffitto in cartongesso**

Controsoffitto realizzato con pannelli di cartongesso su orditura metallica doppia costituito da:

- orditura metallica con profili guida perimetrali a U in acciaio zincato spessore 0,6 mm della sezione di 28x30 mm isolati dalla muratura con nastro vinilico monoadesivo, con funzione di taglio acustico dello spessore di 3,5 mm, bloccati rigidamente alla struttura perimetrale con idonei fissaggi posti ad interasse non superiore a 900 mm;
- profili portanti orizzontali a C in acciaio zincato spessore 0,6 mm della sezione di 27x50 mm formanti orditura primaria appoggiati sopra la guida perimetrale a U ad interasse di 1.000 mm e bloccati rigidamente al solaio mediante appositi fissaggi e ganci regolabili, posti ad un interasse di 1.200 mm e profili portanti orizzontali a C in acciaio zincato spessore 0,6 mm della sezione di 27x50 mm formanti orditura secondaria, inseriti nelle guide perimetrali a U ad interasse di 500

mm disposti in senso ortogonale rispetto all'orditura primaria e fissati rigidamente alla stessa mediante appositi ganci ortogonali.

- Tamponamento realizzato con una lastra dello spessore di 12,5 mm avvitata all'orditura metallica secondaria con viti autoperforanti fosfatate poste ad interasse di 200 mm dei giunti piani longitudinali e trasversali, angoli e teste viti, con nastro e stucco.

CLASSE di REAZIONE al FUOCO :

- lamierini metallici Classe "0" (zero)
- materiali lastre cartongesso Classe "1" (uno)

### **Modalità di esecuzione**

Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 parte I. *Preparazione* - Prima di procedere alla posa del controsoffitto sarà necessario tracciare sulle pareti perimetrali la quota finita dello stesso. Verificato che non ci siano interferenze con elementi strutturali o impiantistici si procederà al tracciamento dei divisori sull'intradosso dei solai a mezzo di battifilo e tracciatore laser, al fine di determinare il numero e la posizione dei pendini da mettere in opera. Il loro numero deve essere calcolato in funzione dei carichi previsti e, comunque, mai inferiore a 1,5 pendini m2.

*Applicazione* – profili portanti orizzontali a C in acciaio zincato spessore 0,6 mm della sezione di 27x50 mm formanti orditura primaria appoggiati sopra la guida perimetrale a U ad interasse di 1.000 mm e bloccati rigidamente al solaio mediante appositi fissaggi e ganci regolabili, posti ad un interasse di 1.200 mm e profili portanti orizzontali a C in acciaio zincato spessore 0,6 mm della sezione di 27x50 mm formanti orditura secondaria, inseriti nelle guide perimetrali a U ad interasse di 500 mm disposti in senso ortogonale rispetto all'orditura primaria e fissati rigidamente alla stessa mediante appositi ganci ortogonali.

La verifica della planarità dell'orditura sarà verificata con regolo metallico da 2 metri avendo cura che le irregolarità di livello siano inferiori a mm 5 e lo scarto complessivo di livello, rispetto al piano di riferimento sia inferiore a 3 mm/m, senza mai tuttavia superare i cm 2. La posa delle lastre sarà effettuata, preferibilmente, in maniera ortogonale all'orditura.

Il fissaggio dei pannelli all'orditura sarà effettuato con viti autofilettanti di sezione e numero adeguati alla tipologia delle lastre utilizzata.

Per il controsoffitto della cucina la tenuta ai gas dovrà essere garantita interponendo un nastro monoadesivo di guarnizione isolante tra la guida perimetrale e il muro e tra la guida perimetrale e le lastre in gesso.

*Finitura* – Prima di procedere alla stuccatura dei giunti sarà opportuno verificare, in via preliminare, che le lastre siano ben accostate e livellate fra loro, che le teste delle viti siano correttamente incassate, che sia eliminata ogni possibile situazione di cattiva adesione da parte dello stucco. Una corretta stuccatura dei giunti e degli spigoli interni delle lastre sarà effettuata mediante applicazione del nastro adesivo di rinforzo a microrete, riempimento delle cavità con stucco applicato con spatola di piccole dimensioni, rasatura ed allargamento della zona di stuccatura da eseguirsi con spatola più larga. Nel caso di finitura degli spigoli esterni verranno utilizzati gli appositi angolari metallici paraspigoli, opportunamente forati sui bordi per l'annegamento dello stucco. Trascorse tra le 3 e le 48

ore, a seconda del tipo di stucco utilizzato ed in condizioni igrometriche normali, le superfici sono pronte a ricevere qualsiasi tipo di pittura.

*Avvertenze* – Sul controsoffitto dovranno essere sempre realizzati giunti di dilatazione in corrispondenza dei giunti di dilatazione della struttura, in corrispondenza di supporti di natura o di comportamenti diversi, ogni 15 m circa per soffitti di grandi dimensioni. Per applicazioni in cui sia richiesta un'elevata prestazione acustica si avrà cura di adottare un pendino in grado di separare, tramite un giunto elastico di assorbimento, la struttura di supporto dal controsoffitto in lastre di gesso rivestito.

#### **Norme di misurazione**

I controsoffitti saranno valutati a m2, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi, in base alla superficie della loro proiezione orizzontale, compreso anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi o soffitti adiacenti di qualunque tipologia.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **9) Scheda 9.18. – Controsoffitto piano modulare con pannelli microforati**

Controsoffitti piani modulari con pannelli di 600 mm x 600/var mm microforati.

#### **Materiali e prodotti**

Controsoffitti piani in pannelli di fibra di roccia, modulari su maglia rettangolare di 600 mm x 600 mm /variabile costituiti da:

struttura primaria: orditura di tubi paralleli in acciaio zincato di diametro 22 mm sospesi ad interasse di 600 mm ca. ai quali vengono fissate apposite clips ribassate H 61 mm in acciaio zincato sulle quali i bordi dei pannelli andranno inseriti a scatto;

struttura secondaria: orditura di tubi paralleli in acciaio zincato di diametro 22 mm sospesi a interasse di 600 mm ca. ai quali vengono fissate, mediante opportuni ganci di unione d'incrocio, le strutture primarie testé descritte poste ortogonalmente;

La sospensione a solaio avviene mediante tiranti rigidi realizzate con barre asolate regolati e bloccati in altezza mediante bulloni e dadi.

tamponamento: pannelli piani di dimensioni pari a 600 mm x 600 mm (lunghezza variabile) ricavati da fibra di roccia agglomerata e compressa, di spessore 15 mm, rivestiti in pittura bianca, con bordi verticali di altezza 25 mm provvisti di apposita nervatura longitudinale che consente il montaggio a scatto ed a bordi accostati sulle clips dell'orditura primaria.

I pannelli sono tutti singolarmente smontabili, consentendo l'accesso immediato ad ogni punto dell'intercapedine, nonché il posizionamento in essi di apparecchiature illuminanti ad incasso o altri componenti tecnici;

comfort acustico: i pannelli sono realizzati in versione fonoassorbente, che prevede nell'ordine superficie forata in continuo "D 1620" (fori di diametro 1,6 mm e superficie forata pari a 20%), velo di

tessuto fonoassorbente nero applicato sul retro e soprastante materassino in fibra sintetica termocoesionata atossica (fiocchi di poliestere bianco del diametro di 1 micron e bicomponenti termoleganti) di spessore 25 mm e densità 14 Kg/m<sup>2</sup>;

finitura perimetrale: i pannelli perimetrali vengono ridotti per necessità di scomparto ed impostati su estrusi in alluminio a "C" di 20x30x20 mm di spessore 1 mm verniciati nel colore del controsoffitto e montati su pareti con inserito all'interno sagomato a "Z" per bloccaggio pannelli ridotti.

#### **Caratteristiche**

- i materiali utilizzati dovranno essere igienicamente idonei;
- i pannelli dovranno essere smontabili;

Classe di reazione al fuoco:

- Classe "0" (zero) lamierini metallici;
- Classe "1" (uno) materiali fonoassorbenti.

#### **Norme di misurazione**

I controsoffitti saranno valutati a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi, in base alla superficie della loro proiezione orizzontale, compreso anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi o soffitti adiacenti di qualunque tipologia.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **10) Scheda 10.18. – Controsoffitto a pannelli avvitati**

Controsoffitto in acciaio zincato verniciato.

#### **Materiali e prodotti**

Controsoffitti fonoassorbenti in aderenza alla copertura con modulo standard in asse ai travetti di 1500 mm.

I controsoffitti vengono realizzati mediante l'utilizzo di lamiera in acciaio zincato dello spessore di 0,8 mm verniciate in colore super bianco in continuo Coil Coating o equivalente che comprende le operazioni di pretrattamento, di applicazione a rullo delle vernici e la successiva essiccazione a forno.

I controsoffitti sono in particolare costituiti da:

a - pannelli di tamponamento: il tamponamento viene realizzato con pannelli stampati mediante pressopiegatura delle dimensioni di 600x1350/variabile mm.

Le testate dell'altezza di 30 mm, sono risvoltate verso l'esterno e dotate di fori a passo per il fissaggio ai travetti mentre i bordi longitudinali sono opportunamente sagomati verso l'interno per l'applicazione accostata.

La superficie è forata a programma tipo "R 316" o equivalente con fori del diametro di 3 mm, disposti a interasse di 6 mm con percentuale di foratura del 16%.

Su tutto il perimetro dei pannelli rimane una zona non forata di circa 15 mm.

b - fonoassorbenza: al fine di rispondere ai requisiti di fonoassorbenza, i pannelli di tamponamento saranno dotati all'interno di un tessuto non tessuto in colore nero collato sul fondo, con sovrapposto un materassino fonoassorbente isolante in fibra sintetica termocoesionata dello spessore di 25 mm e della densità di 20 kg./m<sup>2</sup>;

c - finiture perimetrali: la finitura dei controsoffitti, in corrispondenza dei pilastri e delle murature interne, avviene su estruso in alluminio dello spessore di 1 mm con sezione ad "L" di 30 mm x 30 mm verniciato a forno in colore bianco simile ai controsoffitti. Caratteristiche

I controsoffitti devono avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

- buona fonoassorbenza e conseguente comfort ambientale ;
- totale accessibilità nell'intercapedine e facile accesso alla stessa ;
- riposizionamento dei pannelli in assetto centrato dopo tutte le operazioni di manutenzione ;
- possibilità di avere l'intera superficie libera dell'intercapedine, senza mai interferire con gli impianti tecnologici previsti nella stessa.
- i materiali utilizzati igienicamente idonei;

Classe di reazione al fuoco:

- Classe "0" (zero) lamierini metallici;
- Classe "1" (uno) materiali fonoassorbenti.

#### **Norme di misurazione**

I controsoffitti saranno valutati a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi, in base alla superficie della loro proiezione orizzontale, compreso anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi o soffitti adiacenti di qualunque tipologia.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **11) Scheda 11.18. – *Pacchetto controsoffitto con isolamento acustico***

Pacchetto controsoffitto per isolamento acustico costituito da:

- struttura tipo Isolmant Polifibre o equivalente di fogli di polietilene espanso a struttura cellulare chiusa, reticolato per irradiazione fisica da 5 mm, posizionato tra due lastre di fibra ognuna di circa 2,5 cm da applicare a soffitto nella parte intradossale dei solai interessati
- pedinatura del controsoffitto con apposite aste e ganci regolabili per l'orditura del soffitto da realizzare con guide 50x27 mm e profili a U 30x27 mm, montati a interasse di 60 cm pannelli costituiti da accoppiato di polietilene espanso reticolato fisicamente dello spessore 10 mm nella parte superiore e di lastre in cartongesso dello spessore 12,5 mm nella parte inferiore, applicati con fissaggi meccanici con viti auto-perforanti.

#### **Materiali e prodotti**

Struttura tipo Isolmant Polifibre da 5 mm posizionato tra due lastre di fibra da circa 2,5 cm per lato



con caratteristiche atossiche ed ecologiche, indicato per abbattimento acustico. Valore di resistenza termica:  $\lambda = 0,038 \text{ a } + 10 \text{ }^{\circ}\text{C W/mk}$

Dimensione lastra 0,60 m x 1,50 m o in rotolo H 1,50 m x 10,00 m.

#### **Norme di misurazione**

I controsoffitti saranno valutati a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi, in base alla superficie della loro proiezione orizzontale, compreso anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi o soffitti adiacenti di qualunque tipologia.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **12) Scheda 12.18. - *Raccordi verticali in elementi metallici non forati.***

Elementi non forati in lamierino di acciaio zincato dello spessore di 0,8 mm, con finitura superficiale con rivestimento policromo a base di gomma sintetica emulsionata, dell'altezza massima di 1000 mm e della lunghezza di circa 2000 mm dotati di flange di unione e di sospensione.

#### **Modalità di esecuzione**

L'applicazione avviene a giunti accostati mediante dadi e bulloni e gli elementi saranno sospesi a solaio con staffe asolate in acciaio zincato.

Superiormente verrà predisposto a solaio un sagomato in acciaio zincato verniciato in colore bianco con sezione ad "L" di 30x50 mm, mentre il bordo inferiore sarà ingrossato di 20 mm per consentire il fissaggio del profilo perimetrale dei controsoffitti.

CLASSE di REAZIONE al FUOCO : lamierini metallici Classe "0" (zero)

#### **Norme di misurazione**

I raccordi verticali saranno valutati a m, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi, in base alla superficie della loro proiezione orizzontale, compreso anche il raccordo.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **13) Scheda 13.18 - *Canaletta per corpi illuminanti***

Canaletta per corpi illuminanti da inserire nel controsoffitto, realizzata in lamiera di acciaio zincato e verniciata completa di staffe di sospensione, giunti di accoppiamento e bordi longitudinali risvoltati da 30 mm per consentire in montaggio in semplice appoggio dei pannelli del controsoffitto.

#### **Modalità di esecuzione**

Secondo le indicazioni date per i controsoffitti in pannelli a doghe di lamiera zincata.

#### **Norme di misurazione**

La canaletta per corpi illuminanti sarà valutata a metro lineare, per le quantità effettivamente messe in opera, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi. Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Travetta con sezione a  $\Omega$  atta ad alloggiare corpi illuminanti di varie tipologie, realizzata in acciaio zincato e verniciata in colore bianco, completa di staffe di sospensione e giunti di accoppiamento, dotata di bordi longitudinali risvoltati al fine di consentire il montaggio in semplice appoggio dei pannelli di controsoffitto.

### **F) Opere in metallo**

#### **Art. 19 – Opere metalliche e da lattoniere**

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno essere conformi a tutte le condizioni previste dalle vigenti norme UNI.

I profilati, le barre, i larghi piatti di uso generale dovranno essere di prima qualità, privi di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità, perfettamente lavorabili a freddo e a caldo senza che ne derivino screpolature o alterazioni, dovranno, altresì, essere saldabili e non suscettibili di perdere la tempera.

Gli acciai per strutture metalliche, laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profilati così dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui al D.M. 14/1/2008 e relativa Circolare.

Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame, l'alluminio e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere conformi alle vigenti norme UNI, delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori cui sono destinati e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma o ne alteri la resistenza e la durata.

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei lavori, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti col trapano; le chiodature, ribaditure, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio d'imperfezione. Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.

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

I manufatti in latta, in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in

alluminio o in altri metalli dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, nonché lavorati a regola d'arte, con la maggiore precisione possibile.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchi, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.). Saranno inoltre verniciati con una mano di catrame liquido ovvero di minio di piombo ed olio di lino cotto, od anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della Direzione lavori.

Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture, o saldature, secondo quanto prescritto dalla stessa Direzione ed in conformità ai campioni, che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare, a richiesta della Direzione lavori, i progetti delle varie opere, tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta, ecc., completi dei relativi calcoli, disegni e relazioni, di apportarvi le modifiche che saranno richieste e di ottenerne l'approvazione da parte della Direzione stessa prima dell'inizio delle opere stesse.

#### **1) Scheda 1.19. - *Ferro tondo, piatto od angolare, per ringhiere, inferriate***

Ferro tondo, piatto od angolare, per ringhiere, inferriate, parapetti e simili, a spartiti geometrici, fornito e posto in opera previa pesatura, compresa la protezione con una mano di minio o vernice antiruggine, ovvero, ferro tondo, piatto od angolare e pannellature in lamiera di ferro microforata zincati a caldo e verniciati nei colori a scelta della D.L., comprese le opere murarie, l'esecuzione di eventuali fori, tagli sia in muratura che in calcestruzzi di qualunque specie e successiva eguagliatura in malta cementizia ed ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte.

##### **Modalità di esecuzione**

La realizzazione e la posa in opera delle opere in ferro sarà effettuata in conformità a quanto indicato nel progetto esecutivo e prescritto dal Direttore dei lavori in corso d'opera. 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.

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 giunti e le unioni degli elementi strutturali e dei manufatti verranno realizzate 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. A lavori ultimati, gli elementi o le superfici saldate dovranno risultare perfettamente lisci ed esenti da irregolarità.

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.

#### **Norme di misurazione**

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso e i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Ferro tondo, piatto od angolare e pannellature in lamiera di ferro microforata zincati a caldo. I materiali in ferro da impiegare dovranno essere esenti da scorie, soffiature e qualsiasi altro difetto di fusione, laminazione, profilatura e simili.

### **2) Scheda 2.19. - *Parapetti e ringhiere in profilati tubolari in acciaio zincato***

Profilati tubolari in acciaio zincato e preverniciato per la realizzazione di parapetti, barriere, ecc. forniti e posti in opera compresi pezzi speciali, fazzoletti, bullonerie, saldature, assistenze murarie ed ogni altro eventuale onere per dare il lavoro compiuto a regola d'arte. Diametro tubo 8-12 cm.

#### **Modalità di esecuzione**

La realizzazione e la posa in opera delle opere in ferro sarà effettuata in conformità a quanto indicato nel progetto esecutivo e prescritto dal Direttore dei lavori in corso d'opera. 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.

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 giunti e le unioni degli elementi strutturali e dei manufatti verranno realizzate 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. A lavori ultimati, gli elementi o le superfici saldate dovranno risultare perfettamente lisci ed esenti da irregolarità.

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.

### **Norme di misurazione**

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso e i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **Materiali e prodotti**

I profilati tubolari in acciaio zincato e preverniciato da impiegare dovranno essere esenti da scorie, soffiature e qualsiasi altro difetto di fusione, laminazione, profilatura e simili. Diametro tubo 8-12 cm.

### **3) Scheda 3.19. - *Grigliato in elementi di acciaio elettrofuso***

Grigliato pedonabile "antitacco" e carrabile in elementi di acciaio elettrofuso piatto portante, tipo Keller o equivalente, con distanziali in tondo o quadro ritorto zincato a bagno caldo secondo le norme UNI, di qualsiasi forma o dimensione ordinato dalla D.L., poste in opera compresi telaio, grappe, staffe e simili per dare l'opera compiuta a regola d'arte. Compresa altresì la verniciatura con due mani di smalto oleosintetico opaco previa applicazione di idoneo prodotto "aggrappante".

### **Modalità di esecuzione**

La realizzazione e la posa in opera delle opere in ferro sarà effettuata in conformità a quanto indicato nel progetto esecutivo e prescritto dal Direttore dei lavori in corso d'opera. 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. 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 giunti e le unioni degli elementi strutturali e dei manufatti verranno realizzate 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. A lavori ultimati, gli elementi o le superfici saldate dovranno risultare perfettamente lisci ed esenti da irregolarità;

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.

### **Norme di misurazione**

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso e i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera, compresa la preparazione delle superfici con applicazione di una mano di idoneo "aggrappante", compresa la verniciatura delle opere.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **Materiali e prodotti**

Grigliati di tipo elettroforgiato, in acciaio zincato a caldo, piatti, portanti e a maglia, delle dimensioni dipendenti dai carichi di esercizio e dall'interasse delle travi portanti, completi di ganci ferma grigliato ed accessori vari.

#### *- Tecnologia*

Le longherine portanti, equidistanziate e tra loro parallele, sono fatte avanzare di costa: a cadenze prestabilite, un caricatore posiziona sulle longherine i distanziali, disponendoli in senso ortogonale alle longherine. Sugli incroci (nodi) formati tra le longherine ed i distanziali, vengono fatti scendere degli elettrodi mediante i quali si esercita una opportuna pressione (P) sulle zone di contatto. Successivamente, mantenendo la pressione, si crea un passaggio di corrente elettrica (E) attraverso i nodi: il calore sviluppato per la resistenza opposta al passaggio di tale corrente, provoca un aumento di temperatura che determina una fusione localizzata dei componenti a contatto. Sotto l'azione combinata dei parametri "fusione - pressione", è possibile ottenere la compenetrazione totale tra distanziali e longherine.

La perfetta unione dei due componenti è evidenziata dal "colletto di fusione", rilevabile ad ogni incrocio, caratteristica tipica del grigliato elettrofuso.

#### *Materiale*

Fe 360 B-S235JR (UNI EN 10025/95)

#### *Componenti del grigliato*

- longherine portanti in piatto
- distanziali (collegamenti) in tondo o in quadro ritorto.

Il grigliato 'elettrofuso' è il prodotto di una moderna tecnologia che effettua la saldatura degli elementi strutturali mediante il procedimento di elettrofusione senza materiale di apporto. Tale procedimento viene realizzato da speciali macchine saldatrici a controllo elettronico.

#### *Caratteristiche*

Il grigliato 'elettrofuso' in virtù del procedimento con cui è stato realizzato, assicura una serie di vantaggi che giustificano la sua superiorità rispetto ad altri tipi di grigliato. La sua versatilità di impiego consente, inoltre, di soddisfare in modo ottimale qualsiasi esigenza del Progettista per applicazioni 'orizzontali e 'verticali'.

Tra le basilari caratteristiche si può indicare:

- elevata resistenza alle sollecitazioni meccaniche;
- indeformabilità, facilità di taglio, di sagomatura e di lavorazione. Il grigliato 'elettrofuso' non si sconnette con l'uso e con il tempo: è sicuro. La sua struttura è a prova di atti vandalici, non trattiene lo sporco e l'acqua;
- leggerezza. Il razionale dimensionamento e la collaborazione degli elementi strutturali del grigliato permettono un'ottima utilizzazione delle caratteristiche dell'acciaio. Ne segue un elevato rapporto tra carico utile e peso proprio e quindi la possibilità di realizzare (ad esempio) coperture di fosse o piani di lavoro di altezza minima;
- perfetto rivestimento protettivo ottenuto mediante zincatura a caldo. Il grigliato 'elettrofuso' è infatti privo di tacche o di fori (presenti nei grigliati ad incastro o di altro tipo), punti critici agli effetti della ruggine. Viene così assicurata una lunga durata del manufatto senza particolari e costosi problemi di manutenzione periodica.

#### *Trattamenti di protezione*

Zincatura a caldo secondo la Norma Europea UNI EN ISO 1461.

Per specifiche applicazioni, il grigliato elettrofuso può essere rivestito con resine colorate termoindurenti applicate su materiale zincato a caldo.

Pannelli a misura regolari di grigliato elettrofuso in acciaio FE 360 B – S235JR (UNI EN 10025/95).

Maglia mm11 x 76, longherina portante in piatto mm25 x 2, distanziale in tondo o quadro ritorto. Cornici di bordatura in piatto con bugna continua saldate al pannello mediante procedimento di elettrofusione senza materiale di apporto. Trattamento protettivo dei pannelli mediante zincatura a caldo secondo la Norma Europea EN ISO 1461 febbraio 1999.

#### **4) Scheda 4.19. - Zincatura**

Zincatura di prodotti in acciaio con trattamento di protezione contro la corrosione mediante immersione in vasche contenenti zinco fuso alla temperatura di circa 450 °C previo decapaggio, lavaggio ecc. e quanto altro necessario per ottenere un prodotto finito secondo norma UNI EN ISO 1461.

##### **Modalità di esecuzione**

Il manufatto deve essere costruito secondo alcuni accorgimenti ricordati dagli zincatori affinché la zincatura avvenga nella migliore maniera. Il processo di zincatura a caldo si può riassumere sinteticamente nelle seguenti fasi:

- Il materiale viene agganciato a telai che ne permettono il successivo spostamento all'interno dell'impianto per mezzo di fil di ferro, ganci o catene.
- I manufatti vengono sgrassati con soluzioni apposite per togliere eventuali tracce di olii di lavorazione.
- La fase di decapaggio viene effettuata in soluzioni di acido cloridrico (o solforico) al fine di eliminare tracce di ruggine eventualmente presenti sui pezzi e ottenere quindi superfici di acciaio puro.
- Lavaggio in acqua per evitare trascinamenti di acido.

### ***la zincatura con processo "a secco"***

Flussaggio in soluzione acquosa di cloruro di ammonio allo scopo di ritardare l'ossidazione della superficie metallica "nuda" prima della zincatura

Essiccazione e preriscaldamento in locale riscaldato con i fumi del forno (circa 150°C). Questa fase è importante per eliminare qualsiasi traccia di liquido dai pezzi: i vapori che si sviluppano durante la zincatura per la presenza di un ristagno di liquido possono provocare delle vere e proprie esplosioni, pericolose per l'uomo e i manufatti.

Zincatura per immersione in zinco fuso a circa 450° C per qualche minuto in dipendenza dal tipo di materiale e dello spessore di rivestimento desiderato. Il tempo di immersione, la sua velocità di discesa e salita, la purezza del bagno e la compatibilità del materiale con lo zinco sono alcuni dei fattori determinanti per la buona riuscita di una zincatura.

Raffreddamento in aria o acqua, sgancio del materiale, eventuali impacchettamenti, pulitura, controlli e collaudi.

### ***la zincatura con processo o "ad umido"***

Nel caso del processo "ad umido" non vi è la fase di flussaggio (fase 5ª) e dopo il preriscaldamento la zincatura avviene in un bagno di zinco fuso ricoperto da sali di flussaggio: la qualità finale del manufatto zincato è uguale per entrambi i processi.

Durante la zincatura a caldo di un materiale metallico, essendo praticamente questo un processo metallurgico, la composizione superficiale cambia e si ha luogo alla formazione di una lega intercrystallina tra il ferro dell'acciaio e lo zinco dello strato superficiale. Il suo spessore è dipendente dal tipo di materiale, il tempo di immersione e la temperatura del bagno di zincatura.

E' proprio questa zona di pochi micrometri (millesimi di millimetro) di spessore il segreto della resistenza della zincatura a caldo: la lega funge da vero e proprio legante tra lo strato protettivo di zinco puro e il substrato ferroso da proteggere. Sulla superficie del pezzo, a contatto con l'ambiente esterno, si forma un film protettivo di ossidi, carbonati e idrati di zinco che si ancorano allo strato sottostante isolando così l'acciaio dagli agenti corrosivi. Se il film di "ossidi" viene rovinato (ad esempio per dilavamento o abrasione) si riformano i composti sopracitati che garantiscono la protezione. Se addirittura viene rimosso in piccola parte lo strato di zinco (ad esempio graffi o piccole lavorazioni meccaniche) lo zinco circostante e quello legato in lega proteggono l'acciaio elettrochimicamente: lo zinco ha un potenziale di riduzione standard più basso del ferro, cosicché si ossida prima, proteggendo fino al suo esaurimento l'acciaio del nostro manufatto.

### ***Norme di misurazione***

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso e i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.



#### **5) Scheda 5.19. - *Pannello grigliato in acciaio zincato***

Fornitura e posa in opera di pannelli metallici in acciaio zincato preverniciato, costituiti da lamelle fisse del tipo antipioggia, passo mm 45-50, dati in opera compresi telai guida, struttura di sostegno in profilati scatolari metallici, attacchi, viti, bulloni, giunti, opere murarie. Compreso altresì l'eventuale fornitura e posa in opera di rete antinsetto ed ogni altro onere magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte.

##### **Modalità di esecuzione**

La realizzazione il montaggio dei pannelli grigliati in acciaio zincato saranno eseguiti in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo ed alle prescrizioni che saranno fornite dalla Direzione lavori in corso d'opera.

##### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

##### **Materiali e prodotti**

I manufatti ed i lavori in lamiera metallica di qualsiasi tipo, forma o dimensione dovranno rispondere alle caratteristiche richieste e saranno forniti completi di ogni accessorio o lavoro di preparazione necessari al perfetto funzionamento. La posa in opera dovrà includere gli interventi murari, la verniciatura protettiva e la pulizia dei lavori in oggetto. I giunti fra gli elementi saranno eseguiti in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione almeno 60 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Le lamiere zincate saranno fornite in conformità alle indicazioni di progetto ed avranno come base l'acciaio. Le qualità e le tolleranze saranno definite dalle norme UNI per i vari tipi di lamiere e per i tipi di zincatura.

Dopo le operazioni di profilatura, verniciatura e finitura, le lamiere da impiegare non dovranno presentare imperfezioni, difetti o fenomeni di deperimento di alcun tipo.

#### **6) Scheda 6.19. - *Pannelli in rete di lamiera di ferro o in tondini saldati***

Pannelli in rete di lamiera di ferro o in tondini saldati, a maglie quadrate o rombiche, con i relativi telaietti in ferro profilato, per parapetti, recinzioni ecc., forniti e posti in opera. Sono compresi: una mano di minio; tutti i lavori di muratura occorrenti. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.

##### **Modalità di esecuzione**

La realizzazione e la posa in opera dei pannelli in rete di lamiera di ferro o in tondini saldati, a maglie quadrate o rombiche, saranno effettuate in conformità a quanto indicato nel progetto esecutivo o prescritto dal Direttore dei lavori in corso d'opera.

### **Norme di misurazione**

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso e i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **Materiali e prodotti**

Pannelli in rete di lamiera di ferro o in tondini saldati, a maglie quadrate o rombiche.

## **7) Scheda 7.19. - Ferro in profilati a doppio T, C, U, L**

Ferro in profilati a doppio T, C, U, L, di qualsiasi sezione e dimensione, fornito e posto in opera, compresi piastre, squadre, bulloni e tiranti, le opere provvisoriale, le opere murarie per la posa in opera, l'esecuzione di eventuali tagli e fori e successiva eguagliatura con malta cementizia ed ogni altro onere e magistero: per pilastri e travi e per piattabande. Compresa l'eventuale mano di minio o di vernice antiruggine.

### **Modalità di esecuzione**

La realizzazione e la posa in opera delle opere in ferro sarà effettuata in conformità a quanto indicato nel progetto esecutivo e prescritto dal Direttore dei lavori in corso d'opera. 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. 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 realizzate 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.

- Su tutte le parti metalliche dovranno essere eseguite tutte le operazioni preparatorie necessarie a garantire la predisposizione delle superfici da sottoporre ai successivi protettivi e di finitura.

Le operazioni di pulitura dovranno preparare le superfici metalliche in modo da offrire la massima capacità di ancoraggio per i trattamenti protettivi e di finitura. L'esecuzione degli interventi di pulizia potrà avvenire in modo manuale, meccanico o con procedimenti di sabbiatura e la scelta del trattamento da utilizzare dovrà essere fatta sulla base delle valutazioni effettuate in accordo con il Direttore dei lavori.

#### **Norme di misurazione**

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso e i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera, compresa l'eventuale mano di minio o di vernice antiruggine.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Ferro in profilati a doppio T, C, U, L, di qualsiasi sezione e dimensione, compresi piastre, squadre, bulloni e tiranti.

I materiali in ferro 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.

### **8) Scheda 8.19. - *Lattoneria in lamiera di alluminio preverniciata***

Fornitura e posa in opera di lattoneria in lamiera di alluminio preverniciata, di spessore 2,00 mm per la formazione di scossaline, cappellotti, gocciolatoi, soglie, imbotti ecc. compresi accessori di fissaggio, rivettature e sigillature.

#### **Modalità di esecuzione**

I manufatti ed i lavori in lamiera metallica di qualsiasi tipo, forma o dimensione dovranno rispondere alle caratteristiche richieste e saranno forniti completi di ogni accessorio o lavoro di preparazione necessari al perfetto funzionamento. La posa in opera dovrà includere gli interventi murari, la

verniciatura protettiva e la pulizia dei lavori in oggetto. I giunti fra gli elementi saranno eseguiti in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione prima dell'inizio dei lavori.

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a metro lineare, per le quantità effettivamente messe in opera, compreso pezzi speciali, staffaggi, ancoraggi, sigillature, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Lamiera di alluminio preverniciata, di spessore 2 mm per la formazione di scossaline, cappellotti, gocciolatoi, soglie, imbotti ecc.

- 9) Scheda 9.19. - *Bocchettoni di piombo*** Bocchettoni di piombo per terrazze, per vasi igienici ecc., posti in opera con le occorrenti saldature, murature ecc. e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

#### **Modalità di esecuzione**

I manufatti in piombo dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, nonché lavorati a regola d'arte e con la massima precisione. I lavori saranno dati in opera completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento. La posa in opera dei torrini o camini di esalazione sarà effettuata in conformità a quanto indicato nel progetto esecutivo e prescritto dal Direttore dei lavori in corso d'opera.

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a peso, per le quantità effettivamente messe in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio, compreso staffaggi, ancoraggi e sigillature, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Bocchettoni di piombo per terrazze, per vasi igienici ecc. nelle dimensioni e negli spessori richiesti dalla Direzione dei lavori.

- 10) Scheda 10.19. - *Canali di gronda e pluviali***

Canale di gronda o pluviale, comunque sagomato, in rame, in opera, comprese lavorazioni e saldature, cicogne e/o staffe dello stesso materiale murate o chiodate ad opportuna distanza fra una e l'altra, legature con filo di ferro zincato o rame.

#### **Modalità di esecuzione**

I manufatti ed i lavori in lamiera metallica di qualsiasi tipo, forma o dimensione dovranno rispondere

alle caratteristiche richieste e saranno forniti completi di ogni accessorio o lavoro di preparazione necessari al perfetto funzionamento. La posa in opera dovrà includere gli interventi murari, la verniciatura protettiva e la pulizia dei lavori in oggetto. I giunti fra gli elementi saranno eseguiti in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione prima dell'inizio dei lavori.

I canali di gronda dovranno essere realizzati con i materiali indicati e collocati in opera con pendenze non inferiori all'1% e lunghezze non superiori ai 12 metri, salvo diverse prescrizioni.

Nelle località soggette a condizioni atmosferiche particolari (nevicatae abbondanti, etc.) saranno realizzati telai aggiuntivi di protezione e supporto dei canali di gronda.

I pluviali saranno collocati, in accordo con le prescrizioni, all'esterno dei fabbricati o inseriti in appositi vani delle murature, saranno del materiale richiesto, con un diametro interno non inferiore a 100 mm. e distribuiti in quantità di uno ogni 50 mq. di copertura, o frazione della stessa, con un minimo di uno per ogni piano di falda. Il posizionamento avverrà ad intervalli non superiori ai 20 ml. ad almeno 10 cm. dal filo esterno della parete di appoggio e con idonei fissaggi a collare da disporre ogni 1,5-2 metri.

Nel caso di pluviali allacciati alla rete fognaria, dovranno essere predisposti dei pozzetti sifonati, facilmente ispezionabili e con giunti a tenuta.

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a metro lineare, per le quantità effettivamente messe in opera, compreso pezzi speciali, staffaggi, ancoraggi, sigillature, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Converse e compluvi realizzati in lamiera di rame dello spessore di 6/10 di mm, tagliate e sagomate secondo le prescrizioni progettuali, complete di saldature, chiodature ed una mano di verniciatura antiossidante al cromato di zinco.

Canali di gronda in lamiera di rame dello spessore di 6/10 di mm, con bordo a cordone, completi delle lavorazioni e saldature, staffe di ferro (cicogne) murate o chiodate ad una distanza non superiore a mt. 1,30 l'una dall'altra, di legature in filo di ferro zincato o rame ed una mano di verniciatura antiossidante al cromato di zinco.

#### **Specifiche tecniche**

Le reti di raccolta delle acque pluviali dovranno essere completamente separate dalle tubazioni destinate alla raccolta delle acque di rifiuto, fino agli allacci esterni. Gli impianti e i componenti per la raccolta e il deflusso delle acque meteoriche dovranno essere conformi alle prescrizioni della norma UNI EN 12056.

### **G) Tinteggiature, oscuramento, protezione antincendio**

## **Art. 20 – Pitturazioni, verniciature e sverniciature**

### **a) su murature**

#### **1) Scheda 1.20. - Tinteggiatura lavabile a base di resine acriliche**

Tinteggiatura con idropittura a base di resine acriliche, pigmentata per interni del tipo opaca, solubile in acqua e in tinta unica chiara, eseguita a qualsiasi altezza, su pareti e soffitti intonacati a civile o a calce o a gesso, costituita da uno strato di fondo dato a pennello e da uno strato di finitura dato a rullo, compreso la preparazione del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione, la stuccatura di crepe e cavillature per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare, l'imprimitura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua data a pennello, le scale, i cavalletti, i ponteggi provvisori interni ove occorrenti, la pulitura degli ambienti ad opera ultimata, nonché quanto altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

#### **Modalità di esecuzione**

*Preparazione del supporto* – Il supporto deve presentarsi perfettamente asciutto, pulito e privo di parti incoerenti e sfarinanti. Le superfici da tinteggiare saranno stuccate per eliminare imperfezioni e disuniformità del fondo, carteggiate, abrasivate e spolverate per rendere le stesse perfettamente omogenee e pronte alla pitturazione. Al fine di garantire l'uniformità di assorbimento del supporto si avrà cura di trattare le superfici con un fondo all'acqua, a base acrilica, opaco, sopraverniciabile sia con prodotti all'acqua che con prodotti alchidici. Il prodotto verrà applicato a pennello, rullo, airless, a discrezione della Direzione lavori, dopo averlo diluito con circa il 5% di acqua. Prima di procedere alla tinteggiatura si avrà cura di attendere almeno 3 ore per l'essiccazione completa del prodotto.

*Finitura* – La tinteggiatura sarà effettuata in due mani a coprire a pennello, rullo, airless, a discrezione della Direzione lavori, dopo averlo diluito il prodotto con circa il 20-30% in volume di acqua. Prima di procedere alla seconda mano si avrà cura di attendere almeno 46 ore per l'essiccazione completa della prima mano.

*Avvertenze* – L'utilizzo dei prodotti dovrà essere effettuato in conformità con le indicazioni fornite dal produttore.

#### **Norme di misurazione**

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

*Fondo* – Fondo all'acqua, a base acrilica, con proprietà isolanti, per impiego all'interno ed all'esterno, con resa di ca. 7 – 9 l/mq, tipo ALPHA ISOPRIMER della SIKKENS o equivalente.

*Finitura* - Idropittura lavabile per finitura di interni a base di polimeri acrilici in dispersione acquosa e pigmenti selezionati, di aspetto opaco, di buona copertura, buona resistenza agli alcali, di buona

lavabilità, con resa nelle due mani di 8-10 m<sup>2</sup>/l, tipo BETACRYL della SIKKENS o equivalente.

### **Specifiche tecniche**

<i>Fondo</i>	Contenuto in solidi	ca. 52% in peso = 39% in volume
Essiccazione	in 1 ora a 20 C° 65% U.R.	
Sopraverniciabile	dopo 3 ore	
Adesione	buona	
<i>Finitura</i>	Composizione resine a base di polimeri acrilici	
Resistenza all'abrasione	10.000 cicli Gardner	
Spessore medio del film	90 micron nelle due mani	
Aspetto della pellicola	opaco	
Resistenza agli alcali	soltanto agli alcali deboli	

## **2) Scheda 2.20. - Tinteggiatura a tempera**

Tinteggiatura a tempera, in tinta unica chiara, su intonaco civile, a calce, o a gesso, eseguita a qualsiasi altezza, su pareti e soffitti interni intonacati a civile o a calce o a gesso, costituita da uno strato di fondo dato a pennello e da uno strato di finitura dato a rullo, compreso la preparazione del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione, la stuccatura di crepe e cavillature per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare, l'imprimatura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua data a pennello, le scale; i cavalletti; i ponteggi provvisori interni ove occorrenti, la pulitura degli ambienti ad opera ultimata, nonché quanto altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

### **Modalità di esecuzione**

*Preparazione del supporto* – Il supporto deve presentarsi perfettamente asciutto, pulito e privo di parti incoerenti e sfarinanti. Le superfici da tinteggiare saranno stuccate per eliminare imperfezioni e disuniformità del fondo, carteggiate, abrasivate e spolverate per rendere le stesse perfettamente omogenee e pronte alla pitturazione. Al fine di garantire l'uniformità di assorbimento del supporto si avrà cura di trattare le superfici con un fondo all'acqua, a base acrilica, opaco, sopraverniciabile sia con prodotti all'acqua che con prodotti alchidici. Il prodotto verrà applicato a pennello, rullo, airless, a discrezione della Direzione lavori, dopo averlo diluito con circa il 5% di acqua. Prima di procedere alla tinteggiatura si avrà cura di attendere almeno 3 ore per l'essiccazione completa del prodotto.

*Finitura* – La tinteggiatura sarà effettuata in due mani a coprire a pennello, rullo, airless, a discrezione della Direzione lavori, dopo averlo diluito il prodotto con circa il 50 - 60% in volume di acqua, per applicazione a pennello, 40 - 50% per applicazione a rullo e a spruzzo. Prima di procedere alla seconda mano si avrà cura di attendere almeno 3 - 4 ore per l'essiccazione completa della prima mano.

*Avvertenze* – L'utilizzo dei prodotti dovrà essere effettuato in conformità con le indicazioni fornite dal produttore.

### **Norme di misurazione**

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità

effettivamente eseguite in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

*Fondo* – Fondo all'acqua, a base acrilica, con proprietà isolanti, per impiego all'interno ed all'esterno, con resa di ca. 7 – 9 l/mq, tipo ALPHA ISOPRIMER della SIKKENS o equivalente.

*Finitura* - Idropittura traspirante per finitura di interni a base di copolimeri vinilici in dispersione acquosa e cariche selezionate, di aspetto opaco, di ottime caratteristiche di adesione, copertura e dilatazione, in grado di permettere un buono scambio di umidità tra muro ed ambiente, con resa nelle due mani di 6 lt/m<sup>2</sup>.

#### **Specifiche tecniche**

<i>Fondo</i> Brillantezza	opaco
Contenuto in solidi	ca. 52% in peso = 39% in volume
Essiccazione	in 1 ora a 20 C° 65% U.R.
Sopraverniciabile	dopo 3 ore
Adesione	buona
Flash point	≥ 100 C°
<i>Finitura</i> Composizione	copolimero vinilico in dispersione acquosa
Viscosità media	2.000 cps a 23 C°
Resistenza all'abrasione	5.000 cicli Gardner
Spessore medio del film	85 micron nelle due mani
Aspetto della pellicola	opaco
Fattore di resistenza alla diffusione del vapore	78,3 u
Velocità di trasmissione del vapore d'acqua	703,5 gr/mq in 24 ore (ASTM E 96)

### **3) Scheda 3.20. - Applicazione per interni di rivestimento policromo**

Applicazione su pareti interne di rivestimento policromo per interni confezionato a base di un derivato di gomma sintetica, emulsionato con proprietà antistatiche, di elevata resistenza agli urti, all'abrasione ed a ripetuti lavaggi senza subire alterazioni, a colori intrecciati ma ben distinti nell'aspetto finale, con un consumo medio di 400 grammi/m<sup>2</sup>, da applicarsi a spruzzo con apparecchio appropriato previa una mano di sottofondo con soluzione, diluita con il 15 % di acqua, di un colore affine ad una delle tonalità presenti nel rivestimento, con un consumo medio di 200 grammi/m<sup>2</sup> tutto compreso, materiali e mano d'opera per opera completa in ogni sua parte.

Colore a scelta della Direzione dei lavori.

#### **Norme di misurazione**

La tinteggiature interne per pareti e soffitti saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci, secondo la corrispondente



voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dalla Direzione dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Rivestimento policromo per interni a base di un derivato di gomma sintetica.

#### **4) Scheda 4.20. - Tinteggiatura a smalti murali**

Tinteggiatura a base di smalti murali, a due mani a coprire, esclusi i ponteggi esterni e la preparazione delle superfici con rasatura, stuccatura e imprimitura: con idrosmalto brillante e/o smalto sintetico opaco.

##### **Modalità di esecuzione**

*Preparazione del supporto* – Il supporto deve presentarsi perfettamente asciutto, pulito e privo di parti incoerenti e sfarinanti. Le superfici da tinteggiare saranno stuccate per eliminare imperfezioni e disuniformità del fondo, carteggiate, abrasivate e spolverate per rendere le stesse perfettamente omogenee e pronte alla pitturazione. Al fine di garantire l'uniformità di assorbimento del supporto si avrà cura di trattare le superfici con un fondo all'acqua, a base acrilica, opaco, sopravverniciabile sia con prodotti all'acqua che con prodotti alchidici. Il prodotto verrà applicato a pennello, rullo, airless, a discrezione della Direzione lavori, dopo averlo diluito con circa il 5% di acqua. Prima di procedere alla tinteggiatura si avrà cura di attendere almeno 3 ore per l'essiccazione completa del prodotto.

*Finitura* – La tinteggiatura sarà effettuata in due mani a coprire a pennello, rullo, airless, a discrezione della Direzione lavori, dopo aver diluito il prodotto con circa il 5% di ragia minerale per applicazione a pennello e con circa il 10% per applicazione a spruzzo. Prima di procedere alla seconda mano si avrà cura di attendere almeno 16 ore per l'essiccazione completa della prima mano.

*Avvertenze* – L'utilizzo dei prodotti dovrà essere effettuato in conformità con le indicazioni fornite dal produttore.

##### **Norme di misurazione**

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

*Fondo* – Fondo all'acqua, a base acrilica, con proprietà isolanti, per impiego all'interno ed all'esterno, con resa di ca. 7 – 9 l/m<sup>2</sup>.

*Finitura* - Smalto satinato per interno, per legno, ferro e muri, a base di resine alchidiche e poliuretaniche modificate, di aspetto satinato, ottima resistenza meccanica e facile pulizia, di resa 14

l/m<sup>2</sup> per mano.

#### **Specifiche tecniche**

Fondo	Brillantezza opaco
Contenuto in solidi	ca. 52% in peso = 39% in volume
Essiccazione	in 1 ora a 20 C° 65% U.R.
Sopraverniciabile	dopo 3 ore
Adesione	buona
Flash point	≥ 100 C°
Finitura	Composizione resine alchidiche e poliuretaniche modificate Spessore medio del film 70 micron nelle due mani
Aspetto della pellicola	satinato
Caratteristiche	ottima resistenza meccanica facilità di applicazione pulibilità con normali detergenti buon potere coprente

#### **5) Scheda 5.20. - Verniciatura elastica protettiva per calcestruzzo**

Trattamento con pittura monocomponente su facciate in calcestruzzo soggette a deformazioni a base di resine acriliche in dispersione acquosa che reticola in superficie mediante la luce naturale. Dopo il completo asciugamento, forma un rivestimento elastico, impermeabile all'acqua e agli agenti aggressivi presenti nell'atmosfera (CO<sup>2</sup> – SO<sup>2</sup>) ma permeabile al passaggio del vapore. Possiede ottima resistenza all'invecchiamento, al gelo, ai sali disgelati e fornisce alle superfici trattate, grazie alla reticolazione fotochimica, una bassissima ritenzione allo sporco.

#### **Modalità di esecuzione**

La superficie da proteggere deve essere perfettamente pulita e solida e trattata con Primer. Pertanto va rimosso completamente lo sporco, polvere grassi, olii, vernici, efflorescenze saline, muschio, erbacce che impedirebbero alla pittura di penetrare nel sottofondo. La pulitura con acqua calda o vapore risulta particolarmente vantaggiosa in presenza di olii o grassi. In assenza di sporco è sufficiente un'accurata spazzolatura con spazzole di saggina e una depolverizzazione con aria compressa. La pittura si applica a pennello, rullo o spruzzo su Primer asciutto, compreso nel prezzo, con le tecniche tradizionali. Sono necessarie due mani a distanza di 24 ore una dall'altra in condizioni normali di temperatura e di umidità.

La temperatura del supporto e del prodotto all'atto dell'applicazione deve essere compresa tra i +5 °C e i +35 °C. Il consumo è di 200-400 g/m<sup>2</sup> per mano.

La pittura è contenuta in fustini il cui immagazzinaggio in cantiere deve avvenire in luogo asciutto con una temperatura compresa tra i +5 °C e i +35 °C.

#### **Specifiche tecniche**

Consistenza:	liquido denso
Colore:	a scelta della Direzione dei Lavori.
Peso specifico:	1,4 kg/l

Residuo secco:	65%
Viscosità Brookfield albero 66 – giri 5:	6.000cPs
Infiammabilità	no
Nocività secondo CEE 88/379:	no
Resistenza all'invecchiamento:	ottima
Temperatura massima d'esercizio:	+80 °C

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, compreso ogni opera e magistero e di quant'altro necessario, compreso impalcature, per dare l'opera finita a regola d'arte secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

#### **6) Scheda 6.20. - Pittura silossanica decorativa e protettiva ad elevata traspirabilità**

Trattamento con rivestimento silossanico ad elevata traspirabilità per esterni ed interni per dare alle facciate una protezione permanente contro l'azione disgregante dell'acqua e delle piogge acide, pur mantenendo elevata la traspirabilità della muratura. Permette di avere un aspetto decorativo opaco e finemente vellutato che consente la lettura materica del paramento murario.

#### **Modalità di esecuzione**

Occorre predisporre l'impalcatura in modo da consentire l'applicazione continua sino ad interruzioni architettoniche. L'intonaco di malta bastarda su cui applicare il prodotto deve essere ben asciutto e stagionato (almeno 28 giorni) e trattato con un impregnante idrofobizzante antiefflorescenze saline, anch'esso compreso nel prezzo. Dopo due giorni applicare due mani di pittura silossanica con un intervallo di 12 ore una dall'altra, di cui la prima a pennello diluita con il 35%-40% d'acqua e la seconda diluita al 30%-35% d'acqua. Durante la diluizione il prodotto va mescolato accuratamente. Il prodotto non va applicato con tempo piovoso, a temperatura inferiore a 7 °C e mai su pareti ghiacciate o surriscaldate dal sole o in presenza di vento forte.

#### **Materiali e prodotti**

Il prodotto sarà di colore bianco o in altro colore a scelta della Direzione dei Lavori. Consumo medio per due mani 0,16 lt/m<sup>2</sup>

#### **Specifiche tecniche**

Viscosità: 8.000 ± 1.000 mPas

PH: 8 ± 0,2

Peso specifico: 1,42 ± 0,02 kh/lt

Residuo secco: 60 ± 0,5% in peso

Residuo secco resina su secco: 20 ± 0,5% in peso

Resistenza all'abrasione: 12.000 cicli Gardner

Infiammabile: no

Nocivo: no

Idrorepellente: si

Resistente alle piogge acide e agli alcali: si

Resistenza ai raggi U.V.: 7 della scala dei blu

Potere d'adesione: 35 kgf/cm<sup>2</sup>

Traspirabilità: 230 g/ m<sup>2</sup>– 24h (norme DIN 53122),  $\mu$  = 410, Sd = 0,09 m

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, compreso ogni opera e magistero e di quant'altro necessario, compreso impalcature ed eventuali rasature di preparazione, per dare l'opera finita a regola d'arte secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

### **7) Scheda 7.20. – Vernice epossidica bicomponente**

Trattamento con rivestimento vernice bicomponente, a base epossidica, diluibile in acqua, che, a completo indurimento, forma una finitura ad “effetto piastrella”, estremamente resistente a umidità, muffa, prodotti chimici e caratterizzata da una elevata resistenza all'abrasione, certificata per il contatto con acqua potabile.

#### **Modalità di esecuzione**

Assenza di sostanze volatili nocive e infiammabili in caso di applicazione in ambiente chiuso o scarsamente ventilato. Applicabilità su supporto non completamente asciutto, comunque stagionato per 28 gg.

**Descrizione:** vernice bicomponente a base di resine epossidiche da diluire eventualmente con acqua

**Applicazioni:** protezione e rivestimento di sottofondi a base cementizia.

*Preparazione delle superfici* - Il sottofondo dovrà essere pulito da ogni impurità o polvere, privo di lattime di cemento superficiale, tracce di disarmanti, compatto. I migliori risultati di preparazione si ottengono mediante sabbiatura o idrosabbiatura. Buchi, fessure o irregolarità devono essere preventivamente regolarizzate. Superfici metalliche dovranno essere sgrassate e disossidate.

*Preparazione del materiale* - Mescolare singolarmente i componenti A (induritore) e B (resina) del prodotto; versare il componente A nel contenitore del componente B e miscelare accuratamente. Miscelare il prodotto nel seguente rapporto:

Comp. A colorata 100 parti

Comp. B trasparente 35 parti

La prima mano può essere eventualmente diluita con il 20% d'acqua. La diluizione deve essere fatta all'inizio della miscelazione e non durante l'applicazione.

*Metodi di applicazione* - Applicare a pennello, rullo o spruzzo airless almeno due strati di prodotto, con intervallo tra le mani di 24 ore a +20°C.

#### *Condizioni ambientali di applicazione*

La temperatura minima del prodotto, dell'ambiente e del supporto all'atto dell'applicazione deve essere compresa tra +10°C e +30°C onde non pregiudicare la lavorabilità e polimerizzazione della resina. Non applicare in caso di imminenti precipitazioni atmosferiche o giornate fredde o ventose. Il calcestruzzo deve essere stagionato da almeno 30 giorni.

In presenza di tensioni di vapore dovrà essere predisposta una idonea barriera al vapore.

La completa reticolazione del film (20°C – u.r. inferiore 70-80%) è raggiunta dopo 6-7 giorni. Ogni contatto con sostanze chimiche o alimentari deve essere previsto dopo tale intervallo.

#### **Specifiche tecniche**

Peso specifico Miscela A+B:	1,250 – 1,300 kg/l
Consumo	Circa 150 ÷ 200g/m <sup>2</sup> per mano
Residuo secco in peso	72-74%
Diluyente	acqua
Colori	bianco
Temperature di posa	+10°C/+30°C
Indurimento fuori tatto:	6-8 ore; totale: 24-36 ore
Pot life	60-90 min. in funzione della temperatura
Consumi	150/200 g/m <sup>2</sup> per mano in funzione dell'assorbimento del supporto
Confezioni	latte da kg 6 (comp. A kg 4,45 + comp. B kg 1,55)
Conservazione	stoccare il prodotto in luoghi la cui temperatura sia compresa tra +5°C e +25°C, ma comunque non sotto l'azione dei raggi solari.

Durata (negli imballi originali ben chiusi): 1 anno.

Teme il gelo.

**Precauzioni:** Il prodotto può causare irritazioni cutanee. Perciò, prima di iniziare il lavoro, spalmarsi le mani e le zone di pelle esposte con crema protettiva. Indossare indumenti di protezione (guanti ed occhiali). In caso di contatto con gli occhi o le mucose, sciacquarsi subito a fondo con acqua tiepida pulita e recarsi immediatamente dal medico. Evitare l'inalazione.

**Ecologia** I componenti A e B allo stato liquido possono mettere in pericolo la purezza delle acque e non possono essere versati nelle canalizzazioni, nei corsi d'acqua e sul terreno naturale.

Non disperdere nell'ambiente il prodotto e i contenitori vuoti.

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, compreso ogni opera e magistero e di quant'altro necessario, compreso impalcature ed eventuali rasature di preparazione, per dare l'opera finita a regola d'arte secondo la corrispondente voce d'elenco prezzi.

#### **b) su metalli**

##### **8) Scheda 8.20. – Pittura antiruggine di fondo**

Applicazione di pittura antiruggine di fondo, su superfici gi preparate; per ogni strato applicato: wash primer a due componenti per acciaio zincato.

#### **Materiali e prodotti**

Realizzazione di uno strato di fondo antiruggine costituito da prodotto a base di resine sintetiche, dato in due mani, compreso la preparazione del supporto mediante spazzolatura con spazzola metallica, nonché quanto altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

*Fondo* – Antiruggine bicomponente a base di resine sintetiche come pigmento inibitore di corrosione, per ferro, leghe leggere, ferro zincato galvanizzato, esente da cromati, di ottima adesione su supporti diversi.

#### **Specifiche tecniche**

<i>Fondo</i>	Composizione	bicomponente a base di resine sintetiche
	Peso specifico medio miscela:	0,95 kg/l

Aspetto	opaco
Essiccazione	
a 20 C° 65÷75% U.R.	Fuori polvere: 15 min.
	Al tatto: 1 ora
	Indurito: 2 ore
Sopraverniciabile	dopo 2 ore
Resa	20 m2/lt
Viscosità	68" a 25°C con tazza
Adesione	buona su supporti diversi
Durata della miscela	una settimana

#### **Modalità di esecuzione**

*Preparazione del supporto* - Il supporto deve presentarsi perfettamente asciutto, pulito, sgrassato e privo di parti incoerenti e sfarinanti. La ruggine eventualmente presente dovrà essere completamente rimossa mediante sabbiatura o energica spazzolatura. Al fine di garantire la protezione antiruggine verranno applicate due mani di antiruggine a due componenti a base di resine sintetiche. Il prodotto verrà applicato a pennello o a spruzzo, a discrezione della Direzione lavori, dopo averlo diluito 1:1 con catalizzatore idoneo secondo le indicazioni del produttore. Prima di procedere alla verniciatura si avrà cura di attendere almeno 2 ore per l'essiccazione completa del prodotto.

*Avvertenze* - Il fondo antiruggine monocomponente dovrà essere sovraverniciato a smalto entro 48 ore dall'applicazione. L'utilizzo dei prodotti dovrà essere effettuato sempre in conformità con le indicazioni fornite dal produttore.

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

### **9) Scheda 9.20. - Verniciatura con pittura epossidica a due componenti**

Applicazione di pittura antiruggine di fondo, su superfici già preparate; per ogni strato applicato: wash primer a due componenti per acciaio zincato.

#### **Modalità di esecuzione**

*Preparazione del supporto* – Il supporto deve presentarsi perfettamente asciutto, pulito, sgrassato e privo di parti incoerenti e sfarinanti. La ruggine eventualmente presente dovrà essere completamente rimossa mediante sabbiatura o energica spazzolatura. Al fine di garantire la protezione antiruggine verranno applicate due mani di antiruggine a due componenti a base di resine sintetiche. Il prodotto verrà applicato a pennello o a spruzzo, a discrezione della Direzione lavori, dopo averlo diluito 1:1 con catalizzatore idoneo secondo le indicazioni del produttore. Prima di procedere alla verniciatura si avrà cura di attendere almeno 2 ore per l'essiccazione completa del prodotto.

*Avvertenze* – Il fondo antiruggine monocomponente dovrà essere sovraverniciato a smalto entro 48 ore dall'applicazione. L'utilizzo dei prodotti dovrà essere effettuato sempre in conformità con le

indicazioni fornite dal produttore.

### **Materiali e prodotti**

Realizzazione di uno strato di fondo antiruggine costituito da prodotto a base di resine sintetiche, dato in due mani, compreso la preparazione del supporto mediante spazzolatura con spazzola metallica, nonché quanto altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

*Fondo* – Antiruggine bicomponente a base di resine sintetiche come pigmento inibitore di corrosione, per ferro, leghe leggere, ferro zincato galvanizzato, esente da cromati, di ottima adesione su supporti diversi.

### **Specifiche tecniche**

<i>Fondo</i>	Composizione	bicomponente a base di resine sintetiche
	Peso specifico medio miscela:	0,95 kg/lt
	Aspetto	opaco
	Essiccazione	
	a 20 C°65÷75% U.R.	Fuori polvere: 15 min. Al tatto: 1 ora Indurito: 2 ore
	Sopraverniciabile	dopo 2 ore
	Resa	20 m <sup>2</sup> /lt
	Viscosità	68" a 25°C con tazza
	Adesione	buona su supporti diversi
	Durata della miscela	una settimana

### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m2, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

## **H) Art. 21 – Opere di protezione antincendio**

### **1) Scheda 1.21 - Protezione antincendio di solai**

Protezione antincendio di solai su lamiera grecata, con resistenza al fuoco certificata REI 120, costituita da lastre in calcio silicato idrato rinforzato con fibre di cellulosa ed additivi inorganici, esenti da amianto, fibre inorganiche, gesso ed altre matrici minerali idrate, dello spessore minimo di 9 mm. Le lastre, omologate dal Ministero dell'Interno in Classe 0 resistenza al fuoco, saranno fornite e poste in opera fissate su strisce distanziali di larghezza 100 mm dello stesso materiale e spessore con passo 600 mm, ed ancorate al solaio da proteggere mediante tasselli ad espansione metallici. Compreso e compensato nel prezzo il trattamento dei giunti con garza, la successiva rasatura, i ponteggi interni ed ogni altro eventuale onere per dare il lavoro a regola d'arte esclusa la sola verniciatura.

### **Modalità di esecuzione**

Le lastre saranno fissate su strisce distanziali di larghezza 100 mm, dello stesso materiale e dello stesso spessore, con passo 600 mm ed ancorate al solaio da proteggere mediante tasselli ad

espansione metallici. I giunti tra i pannelli saranno trattati con garza e successivamente rasati e stuccati.

Nell'eventualità che le lastre debbano essere poste in opera insieme ad un sottostante controsoffitto i tasselli metallici ad espansione dovranno essere anziché a "testa piatta" del tipo a "gancio" o ad "anello" per permettere il montaggio del controsoffitto tramite pendinatura in filo d'acciaio. Questo per garantire l'integrità delle lastre di protezione antincendio, che altrimenti, se forate, perderebbero la loro classe di resistenza al fuoco. Il montaggio sarà eseguito in conformità alle indicazioni del produttore, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi. Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Lastre di calcio silicato idrato rinforzato con fibre di cellulosa ed additivi inorganici, esenti da amianto, fibre inorganiche, gesso ed altre matrici minerali idrate, spessore mm 9, tipo SUPALUX S o equivalente.

#### **Specifiche tecniche**

Descrizione	protezione di solaio di lamiera grecata 9 mm certificato N°CSI0538RF
Reazione e resistenza al fuoco	reazione al fuoco classe 0 resistenza al fuoco REI 120
Modalità costruttive	striscia distanziale dello stesso materiale e spessore applicate a mezzo tasselli metallici, i giunti non sono stuccati
Caratteristiche	protezione di piccolo spessore
Finiture	lastre da rasare e tinteggiare in cantiere
Finiture dei bordi	bordi squadri (su richiesta due lati opposti cianfrinati)
Spessore	9 mm
Peso	8.7 kg/m <sup>2</sup>
Dimensione delle lastre	1200x2500 – 1200x3000
Aspetto	un lato sabbiato l'altro a trama media
Densità nominale allo stato secco	875 kg/ m <sup>2</sup>
Resistenza a flessione	8.5 N/m m <sup>2</sup>
Modulo di elasticità	3300 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione	8.0 N/mm <sup>2</sup> (schiacciamento 5%)
Coefficiente di conducibilità termica	0.17 W/mK
Coefficiente di dilatazione termica a 100°C	9x10-6 1/K
Dilatazione igrometrica	0.05 %



PH superficiale	7/10
Resistenza all'impatto	3.0 Nm

### **Disposizioni particolari**

La tipologia di protezione da realizzarsi deve essere certificata REI 120 a seguito di prova sperimentale effettuata presso un laboratorio abilitato dal Ministero dell'Interno.

## **2) Scheda 2.21. - Intonaco antincendio**

Intonaco antincendio premiscelato a base di vermiculite, leganti speciali e additivi chimici, con resa di 4 kg/m<sup>2</sup> per 1 cm di spessore, dato in opera a spruzzo in ambienti interni, dato in opera tramite un applicatore per uno spessore di 2 cm, con resistenza al fuoco classe REI 120.

### **Modalità di esecuzione**

*Preparazione del supporto* - I supporti da proteggere, nel caso di superfici che presentino vecchi strati di verniciatura o di intonacatura, saranno accuratamente puliti con idrolavaggio a pressione o energica spazzolatura meccanica, per eliminare completamente tutti gli strati di materiale incoerente. Nel caso di applicazione su superfici in ferro, dopo la sabbiatura e l'energica spazzolatura meccanica, si consiglia l'impiego di un fondo anticorrosivo. Nel caso di applicazioni su strutture in conglomerato cementizio, si raccomanda di eseguire un lavaggio accurato del supporto asportando completamente ogni traccia di materiale incoerente. Prima di procedere all'applicazione del rivestimento antincendio l'installatore dovrà verificare se il supporto da proteggere necessita di un promotore di adesione verificandone l'efficacia con prove di applicazione preliminari.

*Applicazione* – L'applicazione sarà effettuata a spruzzo con apposita macchina intonacatrice, in una o più riprese secondo lo spessore del rivestimento da utilizzare. Per applicazioni di spessore superiore a 30 – 35 mm è necessario utilizzare una rete di rinforzo fissata all'elemento da proteggere. Le superfici da trattare vengono rivestite senza interruzione di continuità, in modo da evitare la presenza di ponti termici. Per favorire l'essiccamento del rivestimento, si raccomanda di operare in ambienti adeguatamente ventilati e con temperature minime, nell'ambiente e del supporto di almeno 5°C. Il consumo è di circa 4 Kg/m<sup>2</sup> di materiale, per centimetro di spessore di rivestimento da realizzare.

### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi. Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **Materiali e prodotti**

Intonaco isolante, leggero a base di cemento, vermiculite espansa, leganti inorganici e speciali additivi, da miscelare con acqua al momento dell'applicazione, esente da amianto e silice libera, densità del prodotto applicato 400 kg/m<sup>3</sup> tipo NEWSPRAY della ITALVIS PROTECT o equivalente.

### **Specifiche tecniche**

Colore	bianco avorio
--------	---------------

Densità del prodotto in opera	350 ± 50 kg/m <sup>3</sup>
Essiccazione	in funzione della temperatura e dell'umidità dell'aria a 20°C con ventilazione naturale 24/48 ore in superficie
Caratteristiche chimiche	materiale inerte e imputrescibile
Caratteristiche fisiche	materiale non infiammabile ottime caratteristiche di isolamento termico
Conducibilità termica	0.05 kcal / mh°C (a 20°C)

#### **Disposizioni particolari**

Lo spessore necessario al raggiungimento della classe di resistenza richiesta verrà stabilito in base ai dati relativi alle dimensioni e caratteristiche delle strutture e secondo calcolo analitico basato sulle norme UNI EN 1992-1-2 o UNI 9503, suffragato da certificati che attestino che il materiale è stato sottoposto a prove secondo la vigente normativa (D.M. 16.02.2007; D.M. 09.03.2007; D.M. 09.05.2007 e ss.mm.ii.).

### **H) Opere esterne e arredi**

#### **Art. 22 – Opere esterne**

##### **1) Scheda 1.22. - Bonifica del piano di posa**

Bonifica del piano di posa della fondazione stradale con materiali naturali sciolti, compresi la fornitura, lo spandimento e un idoneo costipamento, misurato su autocarro prima dello scarico o in cumuli a piè d'opera.

#### **Modalità di esecuzione**

La bonifica del piano di posa sarà realizzata con pozzolana selezionata sciolta, stesa, livellata e costipata in strati con spessore compreso tra i 10 ed i 20 cm. Il costipamento verrà eseguito con rulli vibranti o vibranti gommati secondo le indicazioni fornite dal Direttore dei lavori.

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>3</sup>, per le quantità effettivamente realizzate, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi. Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

##### **2) Scheda 2.22. - Demolizioni stradali**

Demolizione di sottopavimentazioni e pavimentazioni in conglomerato bituminoso, compreso trasporto a discarica, eseguita con mezzi meccanici: tappeto di usura, binder e massicciata.

#### **Modalità di esecuzione**

La demolizione della pavimentazione in conglomerato bituminoso dovrà essere realizzata con attrezzature dotate di frese a tamburo funzionanti a freddo e munite di nastro caricatore per la raccolta del materiale di risulta. È possibile, su autorizzazione del Direttore dei lavori, utilizzare fresatrici a sistema misto (preriscaldamento leggero). Lo spessore di demolizione sarà quello indicato

dal Direttore dei lavori e dovrà essere mantenuto costante in tutti i suoi punti; le misurazioni di tale spessore saranno ottenute dalla media delle altezze verificate sulle pareti laterali e quelle delle zone centrali del cavo.

Tutto il materiale prelevato con le fresatrici dovrà risultare idoneo per il confezionamento di nuovo conglomerato. Dopo il passaggio delle fresatrici la superficie trattata dovrà essere regolare e di livello costante nei vari punti e totalmente priva di residui di fresatura. La pulizia delle superfici fresate dovrà essere effettuata con macchine dotate di spazzole

rotanti e dispositivi di aspirazione; alla fine di tale operazione il piano dovrà risultare perfettamente liscio e pulito. Tutte le pareti dei giunti longitudinali dovranno essere perfettamente verticali, rettilinee e prive di frastagliature di sorta.

Il Direttore dei lavori dovrà verificare, prima della posa in opera dei nuovi strati di conglomerato a riempimento del cavo così ottenuto, l'effettiva pulizia del cavo stesso e l'uniformità del rivestimento della mano di attacco in legante bituminoso.

La demolizione totale o parziale di massicciate o di pavimentazioni stradali di qualsiasi dimensione dovrà essere eseguita con mezzi meccanici e dovrà prevedere, a cura e spese dell'Appaltatore, il carico ed il trasporto di tutto il materiale di risulta presso aree regolarmente predisposte in tal senso.

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente realizzate, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi. Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **3) Scheda 3.22. - *Fondazione stradale***

La fondazione della sovrastruttura sarà dello spessore previsto in progetto e verrà realizzata con materiale granulare che avrà una granulometria tale da lasciare il minor numero di vuoti.

La pezzatura massima per la parte superiore dello strato di fondazione (ossia per i 15 cm superficiali) dovrà essere costituita da elementi passanti al setaccio da 1".

La frazione grossa potrà essere costituita da ghiaia, frantumati calcarei o calcarenitici, o da detriti di cava.

### **4) Scheda 4.22. - *Strato di base***

Lo strato di base in misto bitumato, dello spessore previsto in progetto, è costituito da una miscela granulometrica di ghiaia, frantumato, sabbia ed eventuale additivo, impastata con bitume a caldo previo preriscaldamento degli aggregati.

Il prelevamento dei campioni dei materiali aggregati per il controllo dei requisiti di accettazione appresso elencati verrà effettuato secondo le norme C.N.R. sui materiali stradali.

L'aggregato grosso sarà costituito da ghiaia lavata anche frantumata che dovrà avere una perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature, secondo le norme C.N.R. Boll. Uff. A VII - n°34, inferiore al 30%.

In ogni caso, l'aggregato dovrà essere costituito da elementi durevoli, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, aventi prevalentemente forma regolare e non appiattita, allungata o lenticolare.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione.

L'equivalente in sabbia, determinato secondo la prova C.N.R. Boll. Uff. A VI - n°27, dovrà essere superiore al 50%.

L'additivo dovrà provenire dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree od essere costituito da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere d'asfalto e dovrà soddisfare i seguenti requisiti granulometrici:

- passante in peso (a secco) al setaccio ASTM n° 30= 100%;
- passante in peso (a secco) al setaccio ASTM n° 100 =90%;
- passante in peso (a secco) al setaccio ASTM n° 200 =65%;
- la quantità di additivo passante per via umida al setaccio, n° 200 ASTM, dovrà essere compresa fra il 100 ed il 200% della quantità passante a tale setaccio per via secca.

Il bitume dovrà essere del tipo a penetrazione 60-70 oppure 80-100. Esso dovrà soddisfare i requisiti prescritti dalle specifiche di cui al par. relativo. La quantità in peso di bitume riferita al peso totale degli aggregati dovrà essere compresa tra il 3% e il 4,5%: essa dovrà essere comunque la minima che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e di compattezza.

La composizione granulometrica della miscela degli aggregati, a titolo orientativo, avrà il fuso definito dalla curva granulometrica seguente:

Setaccio ASTM	1,5"	100
	1"	80÷100
	3/4"	70÷95
	1/2"	45÷70
	3/8"	35÷60
	n° 4	25÷50
	n° 10	20÷40
	n° 40	6÷20
	n° 80	4÷14
	n° 200	4÷8

A seconda dello spessore previsto per lo strato, la composizione granulometrica della miscela degli aggregati sarà definita da una curva prossima al limite inferiore del fuso sopra citato (spessori maggiori di 10 cm) o prossima alla curva limite superiore (spessori non superiori a 10 cm).

#### **5) Scheda 5.22. – Strato di collegamento (binder)**

Lo strato di collegamento sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie, additivi (secondo le definizioni riportate all'art. 1 delle norme C.N.R. sui materiali stradali, fascicolo n° 4/1953) mescolati con bitume a caldo. Il prelevamento dei campioni aggregati per il controllo dei requisiti di accettazione indicati, verrà effettuato secondo le suddette norme C.N.R. Capitolo II fascicolo n° 4/1953.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischi e graniglie che potranno anche essere di provenienza e natura petrografica diversa purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme C.N.R. Boll. Uff. A VII - n°34 non superiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature secondo C.N.R. fascicolo 4/1953, inferiore a 0,85;
- coefficiente di imbibizione secondo C.N.R. fascicolo 4/1953 inferiore a 0,015.
- Inoltre il complesso della miscela dovrà avere una idrofilia inferiore allo 0,5% determinato secondo le norme C.N.R. fascicolo 4/1953.

In ogni caso i pietrischetti e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, durevoli, approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, a superficie ruvida, pulita ed esente da polvere e da materiali estranei.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno avere equivalente in sabbia determinato secondo la prova C.N.R. Boll. Uff. A VI - n°27, non inferiore al 50%.

Per quanto attiene ai requisiti dell'additivo si farà riferimento a quelli prescritti per il conglomerato per strato di usura.

Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 60-70. Esso dovrà soddisfare i requisiti prescritti dalle specifiche di cui al par. relativo. Ove l'Appaltatore lo ritenesse opportuno e/o necessario potrà essere impiegato un bitume modificato anche per lo strato di collegamento.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento (Binder) dovrà avere una composizione granulometrica di questo tipo:

<b>Setacci ASTM</b>	<b>% passante</b>
3/4"	100
1/2"	65÷100
3/8"	50÷80
n°4	30÷60
n°10	20÷45
n°40	7÷25
n°80	5÷15
n°200	4÷8

Il tenore di bitume (quantità in peso di bitume riferita al peso totale degli aggregati) dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà essere comunque il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e di compattezza appresso citati.

#### **6) Scheda 6.22. - Tappetino di usura**

Lo strato di usura in clb normale sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie, additivi (secondo le definizioni riportate all'art. 1 delle norme C.N.R. sui materiali stradali, fascicolo n° 4/1953) mescolati con bitume normale a caldo e steso in opera. Il prelevamento dei campioni aggregati per il controllo dei requisiti di accettazione indicati verrà effettuato secondo le suddette

norme C.N.R. Capitolo II fascicolo n°4/1953.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischi e graniglie che potranno anche essere di provenienza e natura petrografica diversa purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme C.N.R. Boll. Uff. A VII - n°34 non superiore al 20 %;
- indice dei vuoti delle singole pezzature secondo C.N.R. fascicolo 4/1953, inferiore a 0,85;
- coefficiente di imbibizione secondo C.N.R. fascicolo 4/1953 inferiore a 0,015.

Inoltre il complesso della miscela dovrà avere una idrofilia inferiore allo 0,5% determinato secondo le norme C.N.R. fascicolo 4/1953.

In ogni caso i pietrischetti e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, durevoli, approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, a superficie ruvida, pulita ed esente da polvere e da materiali estranei.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno avere equivalente in sabbia determinato secondo la prova C.N.R. Boll. Uff. A VI - n°27, non inferiore al 50%.

Gli additivi (filler) provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto dovranno soddisfare i seguenti requisiti granulometrici:

- passante in peso (a secco) al setaccio ASTM n°30 = 100%;
- passante in peso (a secco) al setaccio ASTM n°100 = 90%;
- passante in peso (a secco) al setaccio ASTM n°200 = 65%;
- la quantità di additivo passante per via umida al setaccio n°200 ASTM dovrà essere compresa tra il 100 ed il 200% della quantità passante a tale setaccio per via secca.

Il bitume dovrà essere del tipo a penetrazione 50-70. Esso dovrà soddisfare i requisiti prescritti dalle specifiche di cui al par. relativo.

Per la composizione granulometrica della miscela degli aggregati si indica, a titolo orientativo, il fuso definito dalla seguente curva granulometrica.

Setacci ASTM	% Passante
3/4"	100
1/2"	80÷100
3/8"	65÷80
n° 4	35÷52
n° 10	20÷35
n° 40	8÷15
n° 80	6÷10
n° 200	4÷8

La quantità di peso di bitume (tenore), riferita al peso totale degli aggregati dovrà essere compresa tra il 5% ed il 6,5%. Essa dovrà essere comunque la minima che consenta il raggiungimento dei valori di compattezza richiesti.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%.

**7) Scheda 7.22 - *Formazione e confezione delle miscele: modalità di prova e controllo dei requisiti di accettazione***

I provini per le prove anzidette, dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento: in tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative.

Controllo dei requisiti di accettazione

L'Appaltatore ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante per la relativa accettazione ed è tenuto a presentare la composizione delle miscele che intende adottare con un congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione. Ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Appaltatore ha ricavato la ricetta ottimale.

Una volta accettata dalla D.L. la composizione granulometrica della curva di progetto proposta, l'Appaltatore dovrà attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri: non saranno ammesse variazioni delle singole percentuali del contenuto di aggregato grosso di  $\pm 3\%$ . Per la percentuale di bitume non sarà tollerato uno scostamento da quella di progetto di  $\pm 0,25$ . Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito tenuto conto per queste ultime della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

Da parte dell'Appaltatore dovrà essere effettuato quanto di seguito riportato, in base alla frequenza ed alle modalità indicate dalla Direzione Lavori:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stesi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli aggregati, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore;
- la verifica delle caratteristiche del conglomerato finito (peso di volume, percentuale dei vuoti, ecc).

Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance e delle tarature dei termometri dell'impianto.

Formazione e confezione delle miscele

La zona destinata allo stoccaggio degli aggregati sarà preventivamente e convenientemente sistemata per eliminare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori andrà eseguita con la massima cura.

Per quanto riguarda la composizione del conglomerato, non sono ammesse variazioni rispetto alla formula di progetto superiori alle seguenti tolleranze di lavorazione:

- Aggregato grosso  $\pm 5,0\%$
- Aggregato fino  $\pm 3,0\%$
- Filler  $\pm 1,0\%$
- Bitume  $\pm 0,2\%$

Per le altre caratteristiche del conglomerato è imposto il rispetto dei valori minimi e/o massimi prescritti.

Gli impasti dovranno essere preparati in idonei impianti di mescolamento atti ad assicurare:

- la perfetta essiccazione degli inerti (umidità residua max 0,2%) ed il loro riscaldamento uniforme alla temperatura di impasto;
- l'efficace separazione, mediante vagliatura, delle varie classi granulometriche e la loro successiva miscelazione con idonee apparecchiature che ne assicurino il preciso dosaggio in peso;
- la separazione della polvere dagli aggregati ed il suo accumulo nell'apposito sito di recupero (tale polvere potrà essere reimpiegata come filler solo se di natura calcarea ed in percentuale tale da coprire non più della metà del fabbisogno totale del filler);
- lo stoccaggio del filler extra in apposito silos, la sua uniforme alimentazione ed il suo corretto dosaggio in peso;
- lo stoccaggio del bitume in quantità adeguata alla capacità di produzione dell'impianto, il suo riscaldamento uniforme alla temperatura d'impasto ed il suo corretto dosaggio in peso;
- lo stoccaggio degli eventuali additivi, la loro uniforme alimentazione ed il corretto dosaggio a volume o a peso;
- la miscelazione completa ed uniforme degli inerti con il legante o con gli eventuali additivi.

L'impianto di mescolamento dovrà inoltre essere munito di termometri collegati all'uscita del cilindro essiccatore ed alle tramogge a caldo.

Gli impianti di produzione dei conglomerati bituminosi potranno essere automatizzati o discontinui. Nel caso di impianti di produzione di tipo "discontinuo" (con mescolatore) per ogni carico dovrà essere prodotta una stampa con indicato il Mix della miscela (quantità in peso per ogni classe di aggregati, filler, bitume ed eventuali "dope" di adesione), l'effettivo dosaggio e la temperatura di uscita.

Nel caso di impianti di tipo continuo (a tamburo) dovrà essere stampata la graficizzazione dell'andamento del dosaggio dei vari componenti e della temperatura di uscita.

In ogni caso i silos di stoccaggio del conglomerato bituminoso dovranno essere dotati di termometri. Ad ogni scarico su autocarro dovrà essere stampata la data e l'ora e la temperatura di consegna del conglomerato.

Le cisterne del bitume dovranno essere fornite di sistema di riscaldamento, di tipo adatto ad evitare surriscaldamenti locali nonché di termostato e termometro.

I sistemi di dosaggio, i termometri ed i termostati dovranno essere verificati periodicamente, onde assicurarne sempre la precisione.

Le temperature d'impasto devono essere di norma le seguenti:

- Bitume  $170 \pm 10^{\circ}\text{C}$ .



- Aggregati  $165 \pm 10^{\circ}\text{C}$ .
- Filler ambiente
- Additivi ambiente

Il tempo effettivo di miscelazione di ciascun impasto sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai costituenti la miscela, in misura tale da permettere il completo ed uniforme rivestimento degli aggregati con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei  $30^{\circ}$ .

#### Trasporto del conglomerato

Il trasporto degli impasti dovrà essere effettuato con autocarri di adeguata portata a cassone metallico a perfetta tenuta, pulito e, comunque, sempre dotati di teloni di copertura o di idonei sistemi per ridurre il raffreddamento superficiale del conglomerato bituminoso e la formazione di crostoni.

Per evitare l'adesione dell'impasto al fondo e alle pareti dei cassoni, questi dovranno essere umettati con sabbia o con olio, avendo però cura di asportare ogni eccesso di tali materiali onde evitare l'inquinamento dell'impasto; è invece tassativamente vietato l'uso del gasolio.

La percorrenza stradale dall'impianto di confezionamento al cantiere di stesa dovrà essere tale da mantenere intatte le proprietà dell'impasto fino alla posa in opera.

### **8) Scheda 8.22 - Bitumi, emulsioni bituminose ed attivanti di adesione**

#### Generalità

I normali bitumi per usi stradali derivati dal petrolio, destinati ad essere impiegati a caldo, dovranno rispondere alle caratteristiche di cui alle Norme CNR B.U. n.2/1951, n. 24/1971 e n. 68/1978. Il prelievo dei campioni di bitume ed il controllo delle loro caratteristiche dovrà essere effettuato secondo le anzidette norme CNR e successivi aggiornamenti.

I leganti bituminosi possono essere di tipo normale (base) o modificato.

I bitumi modificati possono essere modificati in raffineria oppure in apposito impianto di trattamento del bitume o, ancora, mediante idonea aggiunta di polimeri (elastomerici e/o plastomerici) secondo le indicazioni fornite dal progettista per le particolari condizioni di impiego (tipo e frequenza delle sollecitazioni, temperature ambiente ecc.).

*Avvertenza:* non si dovranno confondere i conglomerati realizzati con bitumi modificati con i conglomerati bituminosi additivati con plastomeri al momento del confezionamento.

In generale, i bitumi di tipo normale per impieghi stradali, dovranno essere rispondenti a quanto di seguito riportato:

- essere praticamente solubili (al 99%) in solfuro di carbonio;
- avere buone proprietà leganti rispetto al materiale litico, aderendo ad esso e presentando una sufficiente consistenza;
- contenere non più del 2,5% di paraffina.

Agli effetti della determinazione delle caratteristiche di cui sopra, dovranno effettuarsi apposite indagini di controllo: i campioni dovranno essere prelevati con modalità atte ad individuare, per

quanto possibile, le caratteristiche della partita.

Ogni campione di bitume da analizzare dovrà riferirsi a partite non maggiori di 20 tonnellate.

Ogni campione di emulsione da analizzare dovrà riferirsi a partite non maggiori di 50 fusti o equivalente. Su tutti i campioni di bitume verranno eseguite le sole prove di penetrazione, punto di rammollimento e FRAASS. Analogamente su tutti i campioni di emulsione verranno eseguite le sole prove relative a contenuto di acqua, viscosità e PH.

Le altre prove contemplate nelle relative specifiche saranno effettuate in fase di qualificazione dei prodotti e solo dietro richiesta e a discrezione della Direzione Lavori.

Bitumi per il confezionamento delle emulsioni e dei conglomerati di base, binder e usura

I leganti e le emulsioni per le mani di attacco sia di tipo normale che modificato, dovranno rispondere rispettivamente alle specifiche riportate nelle seguenti tabelle.

*Bitume per strato di base:* tipo 80-100 da utilizzare in misura del 3.0÷4.5% in peso di aggregati secchi in una curva continua 0/20.

**TAB. 1 – REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEL BITUME PER STRATO DI BASE**

CARATTERISTICA	NORMA	VAL.	U.M.
Penetrazione a 25°C	ASTM D5	80 - 100	dmm
Rammollimento (palla/anello)	ASTM D5	44 - 49	°C
Rottura Fraass (max)	IP 80	- 10	°C
Duttilità (min)	ASTM D113	100	cm
Flash point (min)	ASTM D92	230	°C
Contenuto di paraffina (max)	CNR 66	2,5	% in peso
Solubilità in CS <sub>2</sub> (min)	ASTM D2042	99,5	% in peso
Densità a 25 °C	ASTM D70	1 – 1,07	
T.F.O.T. (*)			
Perdita (max)	ASTM D1754	0,5	% in peso
Penetrazione sul residuo (min)	ASTM D5	60%	(**)
Fraass sul residuo (max)	IP80	- 7	°C
Note: (*) Thin Film Owen test (**) rispetto al valore riscontrato sul bitume			

*Bitume per strato di collegamento*: tipo 50-70 da impiegare in misura del 4.0÷5.5% in peso di aggregati secchi in una curva continua.

**TAB. 2 – REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEL BITUME PER STRATO DI COLLEGAMENTO**

CARATTERISTICA	NORMA	VAL.	U.M.
Penetrazione a 25°C	ASTM D5	60 - 70	dmm
Rammollimento (palla/anello)	ASTM D5	47 - 56	°C
Rottura Fraass (max)	IP 80	- 8	°C
Duttilità (min)	ASTM D113	80	cm
Flash point (min)	ASTM D92	230	°C
Contenuto di paraffina (max)	CNR 66	2,5	% in peso
Solubilità in CS <sub>2</sub> (min)	ASTM D2042	99,5	% in peso
Densità a 25 °C	ASTM D70	1 – 1,10	
T.F.O.T. (*)			
Perdita (max)	ASTM D1754	0,5	% in peso
Penetrazione sul residuo (min)	ASTM D5	60%	(**)
Fraass sul residuo (max)	IP80	- 5	°C
Note: (*) Thin Film Owen test			
(**) rispetto al valore riscontrato sul bitume			

#### 9) Scheda 9.22. - *Trattamento per pavimentazione liscia*

Trattamento eseguito su superfici in conglomerato bituminoso.

Il trattamento dovrà essere eseguito contestualmente alla stesa del manto di usura, non compreso nel prezzo, con una granulometria 0,4/0,6 con bitume a bassa penetrazione e spessore a costipamento ultimato di 20/30 mm. La superficie così ottenuta viene trattata con processo di colorazione e indurimento costituito da una mano di base con un prodotto bi-componente epossidico in emulsione acrilica che dovrà avere la seguente composizione e rendimento:

Solidi per volume:	58+ / -2%
Solidi per peso:	75.5+ / -2%
Densità:	1,75 grammi/litro
Temperatura di infiammabilità:	> 93°C
Percentuale di pigmenti per peso, incluso il cemento:	62+ / -2%
Lucentezza:	> 1 a 85%
Temperatura di applicazione:	tra 10 e 35°C di temperatura esterna
QUV AE:	300 h 2,35 CIE unità
Idrofobicità dopo 3 gg:	12% di aumento di peso
Resistenza alla trazione:	> 4,4 Mpa
Flessibilità alle alte temperature:	Pass 25 mm a 21°C
Abrasione (H10):	> 18 g/1000 cicli

Spessore applicazione: da 0,25 a 0,40 mm (1 mano)

Dopo la suddetta mano si dovrà dare una mano di finitura superficiale con resina acrilica polimerica modificata con inerti al quarzo.

Il colore è a scelta della D.LL.. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l' opera finita.

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente realizzate, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi. Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **10) Scheda 10.22. - *Strisce, segnali, scritte, frecce e simboli per segnaletica orizzontale***

Verniciatura su superfici bitumate per esecuzione di strisce, segnali, scritte, frecce e simboli, di qualsiasi forma superficie ed entità.

#### **Modalità di esecuzione**

Le lavorazioni saranno realizzate in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo ed alle prescrizioni che saranno fornite in corso d'opera dal Direttore dei lavori.

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a ml ed a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente realizzate nella quantità non inferiore a 1 kg/m<sup>2</sup>, secondo le corrispondenti voci di elenco prezzi. Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **11) Scheda 11.22. – *Pavimentazione in basole di pietra calcarea***

Pavimentazione in basole o lastre di pietra calcarea tipo Minervino, di forma regolare, levigate e/o lucidate, bocciardate o con qualsiasi tipo di finitura delle superfici, con battentature, bisellature poste in opera con malta cementizia, comprese rifiniture e stuccature dei giunti e quant' altro occorrente per dare l'opera finita a regola d'arte delle dimensioni previste negli elaborati progettuali.

La pietra di Minervino Murge è un materiale di origine cretacea, caratterizzato da una predominante tonalità di fondo bianco-avorio con sfumature venate gialle e rosse, estratta dal giacimento calcareo pugliese convenzionalmente noto come bacino di Trani.

La peculiare tenue colorazione reagisce alle variazioni di luce soprattutto nelle lavorazioni grezze, rivelando le caratteristiche naturali della pietra.

Pietra calcarea a basso tenore in residuo insolubile che possiede requisiti di buona lavorabilità, uniformità e durezza

## CARATTERISTICHE FISICHE DELLA PIETRA

Campioni cubetti allo stato naturale:

Peso di volume natura	2,67 gr/cm <sup>3</sup>
Porosità	2,2%
Compattatezza	0,989
Tensione di rottura	$\sigma = 1862 \text{ kg/cm}^2$

Campioni cubetti allo stato saturo:

Peso di volume natura	2,67 gr/cm <sup>3</sup>
Porosità	1,5%
Compattatezza	0,985
Tensione di rottura	$\sigma = 1803 \text{ kg/cm}^2$

Campioni cubetti allo stato gelivo:

Peso di volume natura	2,68 gr/cm <sup>3</sup>
Porosità	1,8%
Compattatezza	0,978
Tensione di rottura	$\sigma = 1726 \text{ kg/cm}^2$

### Modalità di esecuzione

Per la corretta messa in opera si farà utilizzo, per quanto indicato nel progetto esecutivo o disposto dal Direttore dei lavori in corso d'opera, di tutti gli accessori disponibili, quali curve, voltatesta, rampe, in modo da confinare e definire in modo ottimale la pavimentazione ed anche al fine di assicurare un profilo costante ed una quota al finito rispondente alle prescrizioni di progetto.

### Norme di misurazione

Le opere saranno valutate a metro quadrato, per le quantità effettivamente messe in opera, compreso scavi, fondazioni, tagli, sfridi, sigillature e rinterri a lavori ultimati, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dalla Direzione dei Lavori in corso d'opera.

## 12) Scheda 12.22. - *Sottofondo per marciapiede in misto di cava*

Marciapiede eseguito con misto di cava stabilizzato con il 6% in peso di cemento tipo 32.5, dello spessore finito di 10 cm, compresa rullatura.

### Modalità di esecuzione

Questo tipo di fondazione stradale sarà realizzata con una miscela di terre stabilizzate granulometricamente e con il 6% in peso di cemento tipo 32.5, e costituite, per gli inerti di dimensioni maggiori, da ghiaie o prodotti di cava frantumati. Il piano di posa della fondazione stradale dovrà essere verificato prima dell'inizio dei lavori e dovrà avere le quote ed i profili fissati dal progetto.

Il materiale sarà steso in strati con spessore compreso tra i 10 ed i 20 cm. e non dovrà presentare fenomeni di segregazione; le condizioni ambientali durante le operazioni dovranno essere stabili e non presentare eccesso di umidità o presenza di gelo. L'eventuale aggiunta di acqua dovrà essere eseguita con idonei spruzzatori.

Il costipamento verrà eseguito con rulli vibranti o vibranti gommati secondo le indicazioni fornite dal direttore dei lavori e fino all'ottenimento, per ogni strato, di una densità non inferiore al 95% della densità indicata dalla prova AASHO modificata (AASHO T 180-57 metodo D con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti al setaccio 3/4") oppure un Md pari a 80 N/mm<sup>2</sup>. (ca. 800 kgf/cm<sup>2</sup>) secondo le norme CNR relative alla prova a piastra.

Negli spessori e nelle sagome delle superfici sono consentite delle tolleranze che verranno di volta in volta fissate dal direttore dei lavori.

### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a m<sup>2</sup>, per le quantità effettivamente realizzate, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi. Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### **Materiali e prodotti**

Le caratteristiche dei materiali da impiegare dovranno essere le seguenti:

- gli aggregati dovranno avere una conformazione cubica o con sfaccettature ben definite (sono escluse le forme lenticolari o schiacciate) con dimensioni inferiori od uguali a 75 mm;
- granulometria compresa nel fuso determinato dai dati riportati nella seguente tabella:

Crivelli e setacci UNI	Quantità passante (% totale in peso)
crivello 75	100
crivello 60	75-100
crivello 45	60-87
crivello 30	35-67
crivello 15	25-55
setaccio 45	15-40
setaccio 15	7-12
setaccio 7,5	2-10

- rapporto tra la quantità passante al setaccio 7,5 e la quantità passante al setaccio 15 inferiore a 2/3;
- perdita in peso alla prova Los Angeles compiuta sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 45 ASTM, compreso tra 25 e 65, salvo diversa richiesta del direttore dei lavori e salvo verifica dell'indice di portanza CBR che dovrà essere, dopo 4 giorni di imbibizione in acqua del materiale passante al crivello 45, non minore di 50.

### **13) Scheda 13.22. - Cigli per marciapiedi in pietra calcarea**

Cigli per marciapiedi in pietra calcarea forniti e posti in opera con le modalità e delle dimensioni di 120 x 20 x 25 cm o di quelle previste negli elaborati progettuali, retti o curvi, lavorati e sagomati secondo i disegni di progetto, posti in opera con malta cementizia, stuccatura dei giunti e quanto altro occorrente per dare l'opera finita a regola d'arte.

#### **Modalità di esecuzione**

La messa in opera dei cigli per marciapiedi avverrà in concomitanza con la realizzazione della pavimentazione dei marciapiedi. Per la corretta esecuzione si farà utilizzo, per quanto indicato nel progetto esecutivo o disposto dal Direttore dei lavori in corso d'opera, di tutti gli accessori disponibili, quali curve, voltatesta, rampe, in modo da confinare e definire in modo ottimale la pavimentazione pedonale ed anche al fine di assicurare un profilo costante ed una quota al finito rispondente alle prescrizioni di progetto.

#### **Norme di misurazione**

Le opere saranno valutate a metro lineare, per le quantità effettivamente messe in opera, compreso scavi, fondazioni, tagli, sfridi, sigillature e rinterri a lavori ultimati, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

#### **Materiali e prodotti**

Cordoni in pietra calcarea per marciapiedi forniti e posti in opera con le modalità e delle dimensioni previste negli elaborati progettuali.

## **I) Opere di adeguamento sismico**

### **Art. 23 – Rinforzo con materiali fibrosi FRP**

Formano oggetto del presente articolo gli interventi di rinforzo delle strutture esistenti di conglomerato cementizio armato normale e precompresso e di muratura per i quali si vogliano impiegare compositi fibrorinforzati (FRP) per il consolidamento di elementi strutturali non soddisfacenti i requisiti e le verifiche di sicurezza prescritte dalla Normativa vigente.

Si assume che:

- l'esecuzione dell'intervento sia effettuata da maestranze in possesso di un adeguato livello di capacità ed esperienza;
- siano garantite un'adeguata supervisione ed un controllo di qualità durante lo sviluppo del processo;
- i materiali da costruzione ed i prodotti utilizzati siano impiegati come di seguito specificato.

Il sistema di rinforzo deve essere posizionato nelle zone in cui è necessario resistere a tensioni di trazione. Non si devono affidare tensioni di compressione al composito fibrorinforzato.

Nel presente capitolato sono trattate le seguenti tipologie di prodotti FRP:

- **TESSUTI UNIDIREZIONALI** in fibra di carbonio: sono tessuti ottenuti attraverso il procedimento industriale di tessitura utilizzando come materia prima dei filamenti di carbonio disposti tutti secondo una direzione preferenziale. Le fibre sono cioè allineate lungo una direzione: solo una piccola parte di esse è disposta trasversalmente con il mero scopo di tenere il tessuto assemblato. I tessuti vengono impregnati in situ tramite una specifica resina ad alte prestazioni strutturali. Si possono applicare più strati sovrapposti. Questo sistema ottimizza al massimo il quantitativo di fibra presente sulla struttura ed è altamente versatile, ossia consente di eseguire rinforzi in più direzioni sovrapponendo più strati orientati secondo direzioni differenti.
- **TESSUTI MULTIDIREZIONALI** in fibra di carbonio: tessuti ottenuti attraverso il procedimento industriale di tessitura utilizzando come materia prima dei filamenti di carbonio disposti secondo più direzioni (bi-assiali, quadri-assiali). In particolare, il prodotto bidirezionale è un tessuto costituito dall'ordito e dalla trama. L'ordito è formato da fibre parallele tra loro; la trama è anch'essa costituita da fibre parallele tra loro ma inclinate di un certo angolo (generalmente 90°) rispetto all'ordito con cui saranno intrecciate. I tessuti vengono impregnati in situ tramite una specifica resina ad alte prestazioni strutturali. Si possono applicare più strati sovrapposti. E' possibile differenziare le prestazioni del tessuto in base ai differenti tipi di filati utilizzati.
- **BARRE** in fibra di carbonio: permettono maggiore semplicità di messa in opera (grazie all'impregnazione realizzata in fase di produzione) e, grazie all'utilizzo di particolari resine ad alta temperatura di transizione vetrosa durante il processo produttivo e all'impiego di malte cementizie, permettono di ridurre i problemi di protezione al fuoco del composito del rinforzo. Possono essere messe in opera con l'utilizzo di adesivi a base resina o con malte cementizie, a seconda della tipologia di applicazione che verrà illustrata in seguito. E' possibile differenziare le prestazioni della barra in base ai differenti tipi di filati utilizzati.
- **ADESIVI**: sono materiali, quasi sempre di natura polimerica, in grado di realizzare un collegamento tra almeno due superfici e di trasmettere forze e sollecitazioni. Esistono molte tipologie di adesivi, che si caratterizzano, ad esempio, in funzione del comportamento alle alte temperature (quali resine termoplastiche e termoindurenti piuttosto che resine mono-componente o bi-componente). I vantaggi delle giunzioni adesive rispetto a quelle meccaniche consistono essenzialmente nella possibilità di unire materiali con differente rigidità e nella necessità di non eseguire fori sugli FRP (che renderebbero il rinforzo localmente inefficace e provocherebbero concentrazioni tensionali nell'area del foro).

#### **1) Scheda 1.23 – Tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza**

Riparazione di elementi in cemento armato danneggiati da azioni fisico-meccaniche, per il confinamento a pressione e a pressoflessione di elementi in calcestruzzo e per l'adeguamento antisismico di strutture.



### Caratteristiche tecniche

Dovranno impiegarsi tessuti unidirezionali in fibre di carbonio caratterizzati da elevato modulo elastico ( $230.000 \text{ N/mm}^2$ ) e da alte resistenze meccaniche a trazione. A seconda del tipo d'intervento e di quanto riportato negli elaborati grafici, dovrà impiegarsi un tessuto con grammatura di 300 o  $600 \text{ g/m}^2$ , con larghezze di 10, 20 e 40 cm.

I tessuti in fibre di carbonio dovranno avere rispettivamente le seguenti caratteristiche:

Grammatura ( $\text{g/m}^2$ ):	300	600
Massa volumica ( $\text{kg/m}^3$ ):	1.800	1.800
Spessore equivalente di tessuto secco (mm):	0,166	0,333
Area resistente per unità di larghezza ( $\text{mm}^2/\text{m}$ ):	166,6	333,3
Resistenza meccanica a trazione ( $\text{N/mm}^2$ ):	4.830	4.830
Carico massimo per unità di larghezza ( $\text{kN/m}$ ):	> 800	> 1600
Modulo elastico a trazione ( $\text{N/mm}^2$ ):	230.000	230.000
Allungamento a rottura (%):	2	2
Adesione al calcestruzzo ( $\text{N/mm}^2$ ):	> 3 (rottura del supporto)	

### Modalità di applicazione

I tessuti possono essere posti in opera con due differenti tecniche:

“sistema ad umido”

“sistema a secco”

Nel primo caso viene effettuata la pre-impregnazione del tessuto a piè d'opera con idonea resina epossidica superfluida, mentre nel secondo caso il tessuto, asciutto, viene posizionato direttamente su uno strato di idoneo adesivo epossidico di media viscosità in precedenza già applicato sulla superficie dell'elemento in calcestruzzo da rinforzare.

La superficie su cui applicare il prodotto deve essere perfettamente pulita, asciutta e meccanicamente resistente. In caso di elementi strutturali non danneggiati è necessario in ogni caso eliminare, mediante sabbiatura, residui di olio disarmante, vernici o pitture e lattime di cemento. Nel caso, invece, di elementi strutturali in calcestruzzo degradati, è necessario prima di tutto rimuovere le parti ammalorate mediante martellinatura manuale o pneumatica oppure attraverso idroscarifica. In seguito, è necessario pulire le armature metalliche da eventuali tracce di ruggine e proteggerle con idonea malta cementizia anticorrosiva. Infine, è necessario ripristinare le superfici in calcestruzzo con prodotti idonei e attendere almeno tre settimane prima di procedere alla posa in opera del tessuto in questione.

Tutti gli spigoli vivi presenti negli elementi in calcestruzzo (travi, pilastri, etc.) da fasciare con i tessuti in fibre di carbonio, prima di applicare il tessuto, devono essere smussati mediante l'impiego di un martelletto demolitore oppure attraverso l'ausilio di altra idonea attrezzatura. E' consigliabile che il raggio di curvatura sia non inferiore a 2 cm (attenersi comunque alle prescrizioni riportate negli elaborati progettuali).

Negli interventi di fasciatura dei pilastri, la parte terminale della striscia di tessuto deve essere sormontata alla testa dello stesso per almeno 20 cm. La stessa procedura deve essere rispettata in

caso di congiunzione di più strisce nella direzione longitudinale. Il sormonto, per una ragione pratica di allineamento, deve essere di circa 2-3 cm nella direzione della larghezza del tessuto.

Nel caso di "sistema ad umido" dovranno osservarsi le seguenti fasi operative:

- Preparazione e applicazione del primer epossidico propedeutico all'incollaggio dei tessuti.
- Preparazione e applicazione dello stucco epossidico a consistenza tissotropica per la regolarizzazione delle superfici in calcestruzzo.
- Preparazione della resina epossidica superfluida per l'impregnazione dei tessuti.

Impregnazione e posa in opera dei tessuti.

Nel caso di "sistema a secco" dovranno osservarsi le seguenti fasi operative:

- Preparazione e applicazione del primer epossidico propedeutico all'incollaggio dei tessuti.
- Preparazione e applicazione dello stucco epossidico a consistenza tissotropica per la regolarizzazione delle superfici in calcestruzzo.
- Preparazione e applicazione della prima mano dell'adesivo epossidico per l'impregnazione dei tessuti.
- Posa in opera e spianatura dei tessuti.
- Applicazione della seconda mano dell'adesivo epossidico per l'impregnazione dei tessuti.

## **2) Scheda 2.23 - Tessuto bidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza**

Riparazione e integrazione della sezione resistente a flessione e a taglio di elementi in cemento armato danneggiati da azioni fisico-meccaniche.

### **Caratteristiche tecniche**

Dovranno impiegarsi tessuti bidirezionali in fibre di carbonio caratterizzati da elevato modulo elastico ( $230.000 \text{ N/mm}^2$ ) e da alte resistenze meccaniche a trazione. A seconda del tipo d'intervento e di quanto riportato negli elaborati grafici, dovrà impiegarsi un tessuto con grammatura di 230 o  $360 \text{ g/m}^2$ , con altezze di 20 e 40 cm.

I tessuti in fibre di carbonio dovranno avere rispettivamente le seguenti caratteristiche:

Grammatura ( $\text{g/m}^2$ ):	230	360
Spessore equivalente di tessuto secco (mm):	0,064	0,10
Area resistente per unità di larghezza ( $\text{mm}^2/\text{m}$ ):	64,2	105
Resistenza meccanica a trazione ( $\text{N/mm}^2$ ):	> 4.800	> 4.800
Carico massimo per unità di larghezza ( $\text{kN/m}$ ):	> 305	> 500
Modulo elastico a trazione ( $\text{N/mm}^2$ ):	230.000	230.000
Allungamento a rottura (%):	2,1	2,1
Adesione al calcestruzzo ( $\text{N/mm}^2$ ):	> 3 (rottura del calcestruzzo)	

### **Modalità di applicazione**

I tessuti possono essere posti in opera con due differenti tecniche:

“sistema ad umido”

“sistema a secco”

Nel primo caso viene effettuata la pre-impregnazione del tessuto a piè d'opera con idonea resina epossidica superfluida, mentre nel secondo caso il tessuto, asciutto, viene posizionato direttamente su uno strato di idoneo adesivo epossidico di media viscosità in precedenza già applicato sulla superficie dell'elemento in calcestruzzo da rinforzare.

La superficie su cui applicare il prodotto deve essere perfettamente pulita, asciutta e meccanicamente resistente. In caso di elementi strutturali non danneggiati è necessario in ogni caso eliminare, mediante sabbiatura, residui di olio disarmante, vernici o pitture e lattime di cemento. Nel caso, invece, di elementi strutturali in calcestruzzo degradati, è necessario prima di tutto rimuovere le parti ammalorate mediante martellatura manuale o pneumatica oppure attraverso idroscarifica. In seguito, è necessario pulire le armature metalliche da eventuali tracce di ruggine e proteggerle con idonea malta cementizia anticorrosiva. Infine, è necessario ripristinare le superfici in calcestruzzo con prodotti idonei e attendere almeno tre settimane prima di procedere alla posa in opera del tessuto in questione.

Tutti gli spigoli vivi presenti negli elementi in calcestruzzo (travi, pilastri, etc.) da fasciare con i tessuti in fibre di carbonio, prima di applicare il tessuto, devono essere smussati mediante l'impiego di un martelletto demolitore oppure attraverso l'ausilio di altra idonea attrezzatura. E' consigliabile che il raggio di curvatura sia non inferiore a 2 cm (attenersi comunque alle prescrizioni riportate negli elaborati progettuali).

Negli interventi di fasciatura dei pilastri, la parte terminale della striscia di tessuto deve essere sormontata alla testa dello stesso per almeno 20 cm. La stessa procedura deve essere rispettata in caso di congiunzione di più strisce nella direzione longitudinale. Il sormonto, per una ragione pratica di allineamento, deve essere di circa 2-3 cm nella direzione della larghezza del tessuto.

Nel caso di “sistema ad umido” dovranno osservarsi le seguenti fasi operative:

- Preparazione e applicazione del primer epossidico propedeutico all'incollaggio dei tessuti.
- Preparazione e applicazione dello stucco epossidico a consistenza tissotropica per la regolarizzazione delle superfici in calcestruzzo.
- Preparazione della resina epossidica superfluida per l'impregnazione dei tessuti.

Impregnazione e posa in opera dei tessuti.

Nel caso di “sistema a secco” dovranno osservarsi le seguenti fasi operative:

- Preparazione e applicazione del primer epossidico propedeutico all'incollaggio dei tessuti.
- Preparazione e applicazione dello stucco epossidico a consistenza tissotropica per la regolarizzazione delle superfici in calcestruzzo.
- Preparazione e applicazione della prima mano dell'adesivo epossidico per l'impregnazione dei tessuti.
- Posa in opera e spianatura dei tessuti.

Applicazione della seconda mano dell'adesivo epossidico per l'impregnazione dei tessuti.

### 3) Scheda 3.23. – Barra pultrusa in fibra di carbonio ad alta resistenza, alta temperatura di transizione vetrosa e ad aderenza migliorata.

Rinforzo a flessione di elementi in cemento armato o muratura e ancoraggio di tessuti in fibre di carbonio mediante barre pultruse, in fibra di carbonio e matrice polimerica, ad alta temperatura di transizione vetrosa e aderenza migliorata, ottenuta mediante sabbiatura superficiale di quarzo sferoidale e avvolgimento elicoidale di filo di carbonio.

#### Caratteristiche tecniche

Le barre in fibre di carbonio potranno avere le seguenti caratteristiche:

Sezione nominale (mm <sup>2</sup> ):	50	78,5
Diametro nominale (mm):	8	10
Resistenza a trazione caratteristica f <sub>tk</sub> , ASTM D3039:	1.800 MPa	1.800 MPa
Modulo elastico medio, ASTM D3039:	130.000 MPa	130.000 MPa
Deformazione ultima media, ASTM D3039:	1,8 %	1,8 %
Temperatura di transizione vetrosa (ASTM E 1356 o ASTM E 1640):	> 250°C	>250°C

#### Modalità di esecuzione

Le barre dovranno essere inserite all'interno di tasche a sezione variabile a seconda delle esigenze progettuali, scanalate nello spessore del copriferro. Prima di alloggiare la barra, si provvederà al riempimento della tasca mediante l'impiego di adesivo epossidico o di malta cementizia premiscelata espansiva in aria (UNI 8147 con maturazione dei campioni in aria anziché in acqua).

### 4) Scheda 4.23. – Adesivo epossidico di media viscosità per l'impregnazione con "sistema a secco" dei tessuti in fibra di carbonio

Impregnazione a piè d'opera, con "sistema a secco", dei tessuti in fibra di carbonio che devono essere applicati su elementi in calcestruzzo, cemento armato o muratura da riparare o rinforzare.

#### Caratteristiche tecniche

Adesivo a base di resine epossidiche, di consistenza gelatinosa, esente da solventi, appositamente formulato per effettuare l'impregnazione in opera con il "sistema a secco" dei tessuti in fibre di carbonio. Il prodotto è costituito da due componenti predosati (componente A, ossia resina; componente B, ovvero induritore) che devono essere miscelati tra loro prima dell'uso. Dopo la miscelazione il prodotto rimane lavorabile per circa 40 minuti a +23°C.

Il prodotto impregnante dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Rapporto di miscelazione:	componente A : componente B = 4 : 1
Massa volumica dell'impasto (kg/m <sup>3</sup> ):	1060
Viscosità Brookfield (MPa*s):	7000 (rotore 3 – giri 5)
Tempo di lavorabilità:	40' (a +23°C)
Tempo di presa:	50' (a +23°C)
Adesione al calcestruzzo (N/mm <sup>2</sup> ):	> 3 (dopo 7 gg a +23°C – rottura del calcestruzzo)

Resistenza a trazione (N/mm <sup>2</sup> ):	40
Allungamento a trazione (%):	1,80 (ASTM D 638)
Resistenza a compressione (N/mm <sup>2</sup> ):	60 (ASTM D 695)
Resistenza a flessione (N/mm <sup>2</sup> ):	70 (ISO 178)
Modulo elastico a compressione (N/mm <sup>2</sup> ):	1400 (ASTM D 695)
Modulo elastico a flessione (N/mm <sup>2</sup> ):	3000 (ISO 178)
Consumo:	in funzione del tipo di tessuto e della larghezza

### **Modalità di esecuzione**

I due componenti di cui è costituito l'adesivo epossidico devono essere miscelati tra loro, versando il componente B nel componente A e mescolando con trapano munito di agitatore a basso numero di giri fino a completa omogeneizzazione del prodotto. Successivamente, è necessario applicare in spessore uniforme, su stucco epossidico ancora fresco, una prima mano di prodotto a pennello o a rullo a pelo corto. Di seguito, porre in opera immediatamente il tessuto in FRP, avendo cura di stenderlo senza lasciare alcuna grinza.

Dopo averlo spianato bene con le mani (protette da guanti di gomma impermeabili), applicare a pennello o a rullo un'ulteriore mano di prodotto e quindi pressarlo più volte utilizzando un rullo di gomma rigida o di metallo per permettere all'adesivo di penetrare completamente attraverso le fibre del tessuto.

Per eliminare le eventuali bolle d'aria occluse durante le precedenti lavorazioni, ripassare infine sul tessuto impregnato il rullo, a vite senza fine.

Sull'adesivo epossidico ancora fresco verrà effettuato uno spolvero, a saturazione, di quarzo alluvionale grigio-chiaro, a struttura del cristallino trigonale, con miscela a granulometria controllata con inerte massimo di 1,9 mm, al fine di rendere la superficie idonea per l'ancoraggio del successivo strato di malta.

### **5) Scheda 5.23. – Resina epossidica superfluida per l'impregnazione con “sistema ad umido” dei tessuti in fibra di carbonio**

Impregnazione a piè d'opera, con “sistema ad umido”, dei tessuti in fibra di carbonio che devono essere applicati su elementi in calcestruzzo, cemento armato o muratura da riparare o rinforzare.

#### **Caratteristiche tecniche**

Prodotto a base di resine epossidiche, di consistenza superfluida, esente da solventi, appositamente formulato per effettuare l'impregnazione in opera con il “sistema ad umido” dei tessuti in fibre di carbonio. Il prodotto è costituito da due componenti predosati (componente A, ossia resina; componente B, ovvero induritore) che devono essere miscelati tra loro prima dell'uso. Dopo la miscelazione il prodotto rimane lavorabile per circa 40 minuti a +23°C.

Il prodotto impregnante dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Rapporto di miscelazione:	componente A : componente B = 4 : 1
Massa volumica dell'impasto (g/cm <sup>3</sup> ):	1,1

Viscosità Brookfield (MPa*s):	300 (rotore 1 – giri 10)
Tempo di lavorabilità:	40' (a +23°C)
Tempo di presa:	50' (a +23°C)
Adesione al calcestruzzo (N/mm <sup>2</sup> ):	> 3 (dopo 7 gg a +23°C – rottura del calcestruzzo)
Resistenza a trazione (N/mm <sup>2</sup> ):	30
Allungamento a trazione (%):	1,20 (ASTM D 638)
Resistenza a compressione (N/mm <sup>2</sup> ):	65 (ASTM C 579)
Resistenza a flessione (N/mm <sup>2</sup> ):	55 (ISO 178)
Modulo elastico a compressione (N/mm <sup>2</sup> ):	2000 (ASTM C 579)
Modulo elastico a flessione (N/mm <sup>2</sup> ):	2500 (ISO 178)
Consumo:	in funzione del tipo di tessuto e dell'altezza

### **Modalità di applicazione**

I due componenti di cui è costituito la resina epossidica devono essere miscelati tra loro, versando il componente B nel componente A e mescolando con trapano munito di agitatore a basso numero di giri fino a completa omogeneizzazione della resina. Successivamente, è possibile impregnare i tessuti in FRP che devono essere applicati sugli elementi da rinforzare o manualmente o con idonea attrezzatura.

Nel primo caso il tessuto, già tagliato precedentemente con delle forbici nelle dimensioni necessarie, va immerso per qualche minuto in una vaschetta di plastica riempita per circa 1/3 del volume totale con il prodotto in questione. Una volta tolto il tessuto dalla vaschetta, lasciarlo sgocciolare per qualche secondo e quindi premerlo, senza torcerlo per non rovinare le fibre, tra le mani protette da guanti impermeabili di gomma, allo scopo di rimuovere completamente la resina in eccesso.

Nel secondo caso, unitamente alla vaschetta, è previsto l'impiego di una serie di rulli al fine di consentire agli operatori di effettuare con maggiore facilità e sicurezza sia l'operazione di saturazione sia quella di rimozione della resina in eccesso.

Il tessuto in FRP, impregnato con il prodotto, va steso senza lasciare alcuna grinza. Dopo averlo spianato bene con le mani (protette da guanti di gomma impermeabili), applicare a pennello o a rullo un'ulteriore mano di prodotto e quindi pressarlo più volte utilizzando un rullo di gomma rigida o di metallo per permettere all'adesivo di penetrare completamente attraverso le fibre del tessuto.

Per eliminare le eventuali bolle d'aria occluse durante le precedenti lavorazioni, ripassare infine sul tessuto impregnato il rullo, a vite senza fine.

Sulla resina epossidica ancora fresca verrà effettuato uno spolvero, a saturazione, di quarzo alluvionale grigio-chiaro, a struttura del cristallino trigonale, con miscela a granulometria controllata con inerte massimo di 1,9 mm, al fine di rendere la superficie idonea per l'ancoraggio del successivo strato di malta.

### **6) Scheda 6.23. – Stucchi epossidici a consistenza tissotropica per la regolarizzazione delle superfici in calcestruzzo**

Regolarizzazione delle superfici di elementi in calcestruzzo, cemento armato o murature,

propedeutica all'applicazione dei tessuti in fibra di carbonio.

### **Caratteristiche tecniche**

Prodotti a due componenti (componente A, resina; componente B, indurente) a base di resine epossidiche, aggregati selezionati a grana fine e additivi particolari in grado di dare luogo ad impasti tissotropici, facilmente applicabili sia su superfici verticali sia a plafone.

Per applicazioni con temperatura compresa tra +5°C e +23°C, lo stucco epossidico dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Rapporto di miscelazione:	componente A : componente B = 3 : 1
Massa volumica dell'impasto (g/cm <sup>3</sup> ):	1,55
Viscosità Brookfield (MPa*s):	500 (rotore 3 – giri 5)
Tempo di lavorabilità:	40' (a +23°C)
Tempo di presa:	3 – 3h 30' (a +23°C)
Indurimento completo:	7 gg
Adesione al calcestruzzo (N/mm <sup>2</sup> ):	> 3 (dopo 7 gg a +23°C – rottura del calcestruzzo)
Resistenza a trazione (N/mm <sup>2</sup> ):	30 (ASTM D 638)
Allungamento a trazione (%):	1,00 (ASTM D 638)
Resistenza a compressione (N/mm <sup>2</sup> ):	70 (ASTM C 579)
Resistenza a flessione (N/mm <sup>2</sup> ):	40 (ISO 178)
Modulo elastico a compressione (N/mm <sup>2</sup> ):	8.000 (ASTM C 579)
Modulo elastico a flessione (N/mm <sup>2</sup> ):	4.000 (ISO 178)
Consumo:	1,55 kg/m <sup>2</sup> (per mm di spessore)

Per applicazioni con temperatura superiore a +23°C, lo stucco epossidico dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Rapporto di miscelazione:	componente A : componente B = 3 : 1
Massa volumica dell'impasto (g/cm <sup>3</sup> ):	1,55
Viscosità Brookfield (MPa*s):	500 (rotore 3 – giri 5)
Tempo di lavorabilità:	60' (a +23°C)
Tempo di presa:	4 – 5h (a +23°C)
Indurimento completo:	7 gg
Adesione al calcestruzzo (N/mm <sup>2</sup> ):	> 3 (dopo 7 gg a +23°C – rottura del calcestruzzo)
Resistenza a trazione (N/mm <sup>2</sup> ):	30 (ASTM D 638)
Allungamento a trazione (%):	1,00 (ASTM D 638)
Resistenza a compressione (N/mm <sup>2</sup> ):	70 (ASTM C 579)
Resistenza a flessione (N/mm <sup>2</sup> ):	40 (ISO 178)
Modulo elastico a compressione (N/mm <sup>2</sup> ):	8.000 (ASTM C 579)
Modulo elastico a flessione (N/mm <sup>2</sup> ):	4.000 (ISO 178)
Consumo:	1,55 kg/m <sup>2</sup> (per mm di spessore)

### **Modalità di applicazione**

Prima di procedere all'applicazione del prodotto, è necessario che il sottofondo sia stato trattato in precedenza con idoneo primer epossidico. I due componenti di cui è costituito il primer epossidico devono essere miscelati tra loro, versando il componente B (bianco) nel componente A (grigio) e mescolando con trapano munito di agitatore a bassa velocità fino a completa omogeneizzazione dell'impasto (colore grigio uniforme).

Il prodotto, nella forma di uno strato di circa 1 mm di spessore, va applicato "fresco su fresco" su calcestruzzo, pietra, mattone o metallo con una spatola dentata, dopo l'avvenuta primerizzazione del supporto. Successivamente, con una spatola piana, lisciare la superficie dei prodotti allo scopo di uniformare completamente anche le più piccole irregolarità presenti sul supporto.

Con lo stesso prodotto va effettuato, inoltre, il riempimento e l'arrotondamento degli angoli in modo tale da creare una sguscia con raggio di curvatura non inferiore ai 2 cm.

## **7) Scheda 7.23. – Primer epossidico per l'omogeneizzazione delle superfici in calcestruzzo**

Preparazione delle superfici di elementi in calcestruzzo, cemento armato o murature, propedeutica all'incollaggio dei tessuti in fibra di carbonio.

### **Caratteristiche tecniche**

Prodotto a base di resine epossidiche, esente da solventi, costituito da due componenti predosati (componente A; componente B) che devono essere miscelati tra loro prima dell'uso al fine di far acquisire al prodotto stesso la consistenza di un liquido a bassa viscosità, facilmente applicabile anche in verticale per la primerizzazione dei supporti.

Rapporto di miscelazione:	componente A : componente B = 3 : 1
Massa volumica dell'impasto (g/cm <sup>3</sup> ):	1,1
Viscosità Brookfield (MPa*s):	300 (rotore 1 – giri 10)
Tempo di lavorabilità:	90' (a +23°C)
Tempo di presa:	3 – 4h (a +23°C)
Indurimento completo:	7 gg
Adesione al calcestruzzo (N/mm <sup>2</sup> ):	> 3 (dopo 7 gg a +23°C – rottura del calcestruzzo)
Consumo:	250-300 g/m <sup>2</sup>

### **Modalità di applicazione**

La superficie su cui applicare il prodotto deve essere perfettamente pulita, asciutta e meccanicamente resistente. In caso di elementi strutturali non danneggiati è necessario in ogni caso eliminare, mediante sabbiatura, residui di olio disarmante, vernici o pitture e lattime di cemento. Nel caso, invece, di elementi strutturali in calcestruzzo degradati, è necessario prima di tutto rimuovere le parti ammalorate mediante martellinatura manuale o pneumatica oppure attraverso idroscarifica. In seguito, è necessario pulire le armature metalliche da eventuali tracce di ruggine e proteggerle con idonea malta cementizia anticorrosiva. Infine, è necessario ripristinare le superfici in calcestruzzo con



prodotti idonei e attendere almeno tre settimane prima di procedere alla posa in opera del primer epossidico in questione.

Tutti gli spigoli vivi presenti negli elementi in calcestruzzo (travi, pilastri, etc.) da fasciare con i tessuti in fibre di carbonio, prima di applicare il primer epossidico, devono essere smussati mediante l'impiego di un martelletto demolitore oppure attraverso l'ausilio di altra idonea attrezzatura. E' consigliabile che il raggio di curvatura sia non inferiore a 2 cm (attenersi comunque alle prescrizioni riportate negli elaborati progettuali).

I due componenti di cui è costituito il primer epossidico devono essere miscelati tra loro, versando il componente B (1 parte in peso) nel componente A (3 parti in peso) e mescolando con trapano munito di agitatore fino a completa omogeneizzazione della resina.

Il prodotto può essere applicato su calcestruzzo con rullo o pennello. Generalmente l'impregnazione viene effettuata in una sola mano; nel caso in cui il supporto risulti fortemente assorbente, è necessario applicare una seconda mano (una volta che la prima sia stata assorbita del tutto).

## **SEZIONE II**

### **QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI**

#### **Art. 24 - Materiali in genere**

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

#### **Art. 25 - Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso**

1. L'acqua per l'impasto con leganti idraulici (UNI EN 1008) dovrà essere dolce, limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. In caso di necessità, dovrà essere trattata per ottenere il grado di purezza richiesto per l'intervento da eseguire. In taluni casi dovrà essere, altresì, additivata per evitare l'instaurarsi di reazioni chimico – fisiche che potrebbero causare la produzione di sostanze pericolose.

In merito alle specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua d'impasto del calcestruzzo varrà quanto precisato nella norma UNI EN 1008:2003. Non possono essere usate acque di rifiuto, anche se limpide, provenienti da fabbriche, cliniche, da aziende di prodotti alimentari, da concerie o da altre aziende industriali. E' vietato l'impiego di acqua piovana.

2. Le calci dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori ed, in particolare, essere rispondenti alle norme di seguito riportate:

- R.D. 16/11/1939, n. 2231;.
- UNI 459-1;
- UNI 459-2;
- UNI 10319 (parametri ei criteri di accettabilità).

La calce può essere "aerea", in caso di presenza di ossidi e/o idrossidi di calcio e magnesio, oppure "idraulica", in caso di prevalenza di silicati ed alluminati di calcio (derivati dalla cottura di calcari argillosi).

La calce aerea può essere:

- calce grassa in zolle;
- calce magra in zolle;
- calce idrata in polvere;
- calce aeree magnesie.

La calce idrata può essere:

- calce idraulica in zolle;

- calce idraulica naturale o artificiale in polvere;
- calce idraulica artificiale pozzolanica;
- calce idraulica siderurgica.

Per le calce aeree devono essere soddisfatte le limitazioni prescritte dalla normativa. La calce grassa in zolle (di colore pressoché bianco, prodotta dalla cottura di calcari) dovrà provenire da calcari puri, essere recente, perfetta e di cottura uniforme, non bruciata né vitrea né lenta ad idratarsi. Dovrà essere di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria alla estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, silicose od altrimenti inerti.

La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra: non dovrà essere usata quella ridotta in polvere o sfiorita; si dovrà quindi preparare la calce viva nella quantità necessaria e conservarla in luoghi asciutti ed al riparo dall'umidità.

Dopo l'estinzione la calce dovrà essere conservata in apposite vasche impermeabili, rivestite di tavole o di muratura, e dovrà essere coperta con uno strato di sabbia. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta da almeno sei mesi prima dell'impiego; quella destinata alle murature da almeno 15 giorni. L'estinzione delle calce aeree in zolle sarà eseguita a bagnolo o con altro sistema idoneo, mai a getto.

L'uso della calce idrata dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Le calce idrauliche dovranno soddisfare le limitazioni prescritte dalla normativa. In particolare, esse dovranno iniziare la presa fra le 2 e le 6 ore dal principio dell'impasto (l'inizio della presa non deve avvenire prima di un'ora) e averla già compiuta dalle 8 alle 48 ore del medesimo. Infine, esse dovranno essere di composizione omogenea, costante e di buona stagionatura.

3. I cementi da impiegare in qualsiasi lavoro devono rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel DM 3.06.1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche e integrazioni (DM 20.11.1984 e DM 13.09.1993). Tutti i cementi devono essere, altresì, conformi al DM n. 314 emanato dal Ministero dell'industria in data 12 luglio 1999, che stabilisce le regole per l'attestazione di conformità per i cementi immessi sul mercato nazionale e per i cementi destinati ad essere impiegati nelle opere in conglomerato normale, armato e precompresso. I requisiti da soddisfare devono essere quelli previsti dalla norma UNI EN 197-1:2007 "Cemento. Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni".

I cementi dovranno essere dotati di marchio di conformità. L'attestato di conformità autorizza il produttore ad apporre il marchio di conformità sull'imballaggio e sulla documentazione di accompagnamento relativa al cemento certificato. Il marchio di conformità è costituito dal simbolo dell'organismo abilitato seguito da:

- a) nome del produttore e della fabbrica ed eventualmente del loro marchio o dei marchi di identificazione;
- b) ultime due cifre dell'anno nel quale è stato apposto il marchio di conformità;
- c) numero dell'attestato di conformità;
- d) descrizione del cemento;

e) estremi del decreto.

Ogni altra dicitura è preventivamente sottoposta all'approvazione dell'organismo abilitato.

Gli agglomerati cementizi, oltre a soddisfare i requisiti di cui alla legge n. 595/1965, devono rispondere alle prescrizioni di cui al DM del 31.08.1972 "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche" e s.m.i.. I cementi e gli agglomeranti cementizi devono essere forniti o in sacchi sigillati o in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola, che non possono essere aperti senza lacerazione, o alla rinfusa. Per ciascuna delle tre alternative valgono le prescrizioni di cui all'art. 3 della legge n. 595/1965.

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

5. Le pozzolane devono essere ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza devono rispondere a tutti i requisiti prescritti dal RD 16 novembre 1939, n. 2230.

6. Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

L'uso del gesso dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione Lavori. Il gesso dovrà in ogni caso rispondere ai requisiti della normativa di riferimento. Per l'accettazione valgono inoltre i criteri generali dell'art. 65 (Materiali in genere).

#### **Art. 26 - Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte**

1. Gli aggregati per conglomerati cementizi (sabbie, ghiaie e pietrisco), naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. Quando non espressamente stabilito, possono provenire da cava in acqua o da fiume a seconda della località dove si eseguono i lavori ed in rapporto alle preferenze di approvvigionamento.

In ogni caso devono rispondere ai requisiti di qualità e di accettazione dalle norme vigenti:

- UNI EN 932;
- UNI EN 933;
- UNI EN 1097,
- UNI EN 1744,
- UNI EN 1367;
- UNI EN 12620.

2. Gli aggregati naturali sono materiali di origine minerale sottoposti unicamente a lavorazione meccanica.

Gli aggregati industriali sono materiali di origine minerale derivanti da un processo industriale che implica una modificazione termica o di altro tipo.

Gli aggregati riciclati sono materiali risultanti dalla lavorazione di materiale inorganico precedentemente utilizzato in edilizia.

La Direzione Lavori potrà accertare in via preliminare le caratteristiche delle cave di provenienza del materiale per rendersi conto dell'uniformità della roccia, dei sistemi di coltivazione e di frantumazione, prelevando dei campioni da sottoporre alle prove necessarie per caratterizzare la roccia nei riguardi dell'impiego. Il prelevamento di campioni potrà essere omesso quando le caratteristiche del materiale risultano da certificato emesso in seguito ad esami fatti eseguire da Amministrazioni Pubbliche, a seguito di sopralluoghi nelle cave ed i risultati di tali indagini siano ritenuti idonei dalla Direzione Lavori.

In generale, le proporzioni di impurezze organiche leggere (determinate in conformità alla UNI EN 1744-1:98) non dovrebbero essere superiori ai valori di seguito riportati:

- 0,5% in massa per l'aggregato fine;
- 0,1% in massa per l'aggregato grosso.

Durante la fase di stoccaggio del materiale si dovrà evitarne la contaminazione e la segregazione.

3. Per aggregati fini, secondo quanto stabilito dalla norma UNI EN 12620:2003 ("Aggregati per calcestruzzo"), si intendono quelli la cui dimensione superiore  $D$  è minore o uguale a 4 mm.

L'aggregato fine può provenire dalla naturale disaggregazione di roccia o di ghiaia e/o dalla frantumazione di roccia o ghiaia o dalla lavorazione di aggregati industriali.

La sabbia deve essere priva di sostanze organiche (terrose o argillose) e di solfati e deve avere dimensione massima dei grani pari a:

- 2 mm per malta da muratura in genere;
- 1 mm per malta da intonaci;
- 0,5 mm se si tratta di colla per intonaci e malta per murature di paramento.

La sabbia deve essere costituita da particelle dure e di forma prevalentemente cubica o sferica, in ogni aspetto.

La sabbia naturale o artificiale deve risultare bene assortita in grossezza e costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa, deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose.

Nelle sabbie per conglomerati è ammessa una percentuale massima del 10% di materiale trattenuto sul crivello 7,1 o sul setaccio 2, a seconda che si tratti di sabbia per conglomerati cementizi o di sabbia per conglomerati bituminosi; in ogni caso non si devono avere dimensioni inferiori a 0,05 mm.

Una percentuale in peso di almeno il 10% delle sabbie dovrà essere di tipo naturale.

Il prelevamento dei campioni di sabbia per i controlli che deve effettuare la D.L. normalmente dovrà avvenire dai cumuli sul luogo di impiego, diversamente può avvenire dai mezzi di trasporto ed eccezionalmente dai sili. Dovranno essere definiti e comunicati alla D.L. i metodi di prova riguardanti l'analisi granulometrica ed il peso specifico reale.

4. Gli aggregati per calcestruzzi alleggeriti sono materiali naturali e/o artificiali che presentano, per la loro struttura porosa, una massa volumica del materiale in mucchio inferiore a 1.000 Kg/m<sup>3</sup>.

Si definiscono aggregati leggeri gli aggregati che si prestano alla preparazione di calcestruzzo leggero come definito nella UNI 7548 parte 1. Si tratta di materiali naturali ed artificiali che, a causa della loro struttura porosa, presentano una massa volumica del granulo e del materiale in mucchio decisamente

minore rispetto agli aggregati ordinari. Gli aggregati leggeri devono essere caratterizzati da una massa volumica del materiale in mucchio non maggiore di  $1000 \text{ kg/m}^3$ , quando per contro gli aggregati ordinari pesano da  $1400$  a  $1800 \text{ kg/m}^3$ .

In conseguenza della loro origine possono essere classificati come:

- materiali minerali non trattati termicamente (tufo, pomice, lapilli, diatomiti ecc.);
- materiali minerali trattati termicamente (vermiculite, perlite, argilla espansa ecc.);
- residui industriali non trattati (laterizio frantumato, ceneri volanti ecc.);
- residui industriali trattati (loppe espanse, ceneri volanti espanse ecc.);
- materiali organici (particelle di legno ecc.).

Questi materiali che possono essere impiegati per il confezionamento del calcestruzzo alleggerito, massetti alleggeriti e/o isolanti, debbono corrispondere a quanto contenuto nella norma UNI 7549.

L'argilla espansa è formata da granuli di varie dimensioni, aventi una struttura interna cellulare clinkerizzata ed una dura e resistente scorza esterna. Si presenta sotto forma di granulato, con grani a struttura interna cellulare chiusa e vetrificata.

Il materiale dovrà essere assolutamente inerte, libero da sostanze organiche e combustibili, resistente alla compressione, leggero, impermeabile, refrattario, dimensionalmente stabile. Ogni granulo, di colore bruno, deve avere forma rotondeggiante, deve essere inattaccabile da acidi ed alcali concentrati e deve conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura.

Le granulometrie apparterranno alle seguenti classi: fine ( $0,5 \div 3 \text{ mm}$ ), medio fine ( $3 \div 8 \text{ mm}$ ), media ( $8 \div 15 \text{ mm}$ ), grossa ( $15 \div 20 \text{ mm}$ ). Il coefficiente di conducibilità termica, a temperatura ambiente, sarà di circa  $0,008 \text{ kcal/mh } ^\circ\text{C}$  ( $93 \text{ mW/m.K}$ ). Il peso specifico dell'argilla espansa sarà compreso tra i  $350$  ed i  $530 \text{ kg/m}^3$  a seconda della granulometria. I granuli devono galleggiare sull'acqua senza assorbirla.

5. Gli additivi per impasti cementizi devono essere conformi alla norma UNI 10765 – 1999 (Additivi per impasti cementizi – Additivi multifunzionali per calcestruzzo – Definizioni, requisiti e criteri di conformità). Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri di cui all'art. 60 del presente capitolato.

#### **Art. 27 - Elementi di laterizio e calcestruzzo**

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

Le murature in blocchi di cls alleggerito o in laterizio devono essere conformi alle norme UNI 7959 e 8979. I materiali impiegati devono rispondere alle caratteristiche di accettazione di cui ai capitoli precedenti.

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, degli architravi, ecc. e verranno lasciati tutti i necessari fori o aperture atti a ricevere quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature, per il passaggio dei tubi pluviali, dell'acqua potabile, tubi di scarico delle acque nere, condutture elettriche, ecc.

I blocchi, prima del loro impiego, devono essere bagnati a saturazione per immersione prolungata in appositi recipienti e mai per asperione: dovranno essere posti in opera con le connessioni alternative in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna, su abbondante strato di malta, premendo sopra di esso in modo che la malta refluisca attorno e riempi tutte le connessioni.

La larghezza delle connessure deve essere compresa fra i 5 e i 10 mm.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura procederà a filari rettilinei, coi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nei periodi di gelo, nel caso in cui la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di 0°C.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché, al distacco del lavoro, vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per 15 giorni dalla loro ultimazione od anche più se sarà richiesto dalla Direzione dei Lavori.

Per le murature in laterizio, i blocchi dovranno essere a piombo con una tolleranza massima di 5 mm in rientranza o in sporgenza.

La malta da impiegarsi nella formazione di tutte le murature deve essere composta di 400 o 500 Kg di calce idraulica oppure di cemento R325 per metro cubo di sabbia. La malta deve essere passata al setaccio per evitare che le connessure tra i mattoni risultino superiori ai limiti fissati.

La D.L. si riserva la facoltà di prescrivere, nel caso particolare di murature che possano venire a contatto con le acque di falda, l'uso di malta composta da 500 Kg di cemento ferrico - pozzolanico per m<sup>3</sup> di sabbia; ciò senza aumento dei prezzi contrattuali delle murature.

I tramezzi verranno posati sull'estradosso dell'impalcato, al rustico.

Prima della posa verrà posto in opera un primo strato continuo di malta adesiva sul quale disporre la prima fila di blocchi, previo tracciamento dello sviluppo previsto dal tramezzo. Tale malta dovrà essere impastata, rispettando le proporzioni indicate dal fabbricante e generalmente riportate sulle confezioni del prodotto, mescolando anche mediante mescolatori elettrici, fino ad ottenere un impasto omogeneo e semifluido. Le file successive si posano sovrapponendo i blocchi gli uni sugli altri avendo cura di verificare che le sagomature dei bordi siano prive di scaglie e di frammenti che non consentano un corretto accoppiamento.

La malta adesiva dovrà essere accuratamente distribuita su tutta la lunghezza dei bordi di ogni blocco, sia longitudinalmente che trasversalmente: eventuali eccedenze di adesivo dovranno essere eliminate con una spatola.

Il passaggio degli impianti avverrà sotto traccia e, dove possibile, utilizzando i vuoti interni dei singoli blocchi. La realizzazione delle tracce può avvenire solo mediante scanalatori elettrici, sia in modo

tradizionale che con martello e scalpello. Le tracce saranno poi chiuse con malta cementizia. Durante la chiusura di tracce contenenti l'impianto idrico e termico, i tubi dovranno essere adeguatamente protetti dai fenomeni corrosivi che possono verificarsi utilizzando scagliola.

Le murature in blocchi di calcestruzzo alleggeriti con argilla espansa dovranno garantire una trasmittanza non superiore a  $0,78 \text{ kcal/hm}^2 \text{ }^\circ\text{C}$ .

#### **Art. 28 - Armature per calcestruzzo**

1. Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente DM 14.01.2008, attuativo della legge n. 1086 del 5 novembre 1971 (d'ora in poi legge n. 1086/71), e relativa Circolare esplicativa.
2. È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

#### **Art. 29 - Prodotti a base di legno**

Per prodotti a base di legno si intendono quelli che derivano dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e si presentano solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc... Detti prodotti devono essere provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non devono presentare difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati; devono quindi essere di buona qualità, privi di alburno, fessure, spaccature, nodi profondi, cipollature, buchi o altri difetti.

I prodotti a base di legno di cui nel seguito sono considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. 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 le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del capitolato speciale d'appalto per i lavori edili e alle prescrizioni del progetto.

In generale, i legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912 e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

I legnami destinati alla realizzazione di elementi costruttivi, dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta e priva di spaccature sia in senso radiale che circolare. Essi dovranno essere perfettamente stagionati, a meno che non siano stati essiccati artificialmente, presentare colore e venature uniformi essere privi di alburno ed esenti da nodi, cipollature, buchi od altri difetti.

Le caratteristiche prestazionali dei prodotti in legno dipendono dallo scopo cui sono preposti.

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

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza pari a  $\pm 10 \text{ mm}$ ;
- tolleranze sullo spessore pari a  $\pm 2 \text{ mm}$ ;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI.

I pannelli a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli



relativi alla destinazione d'uso, dovranno essere forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranza sulla lunghezza e larghezza pari a  $\pm 3$  mm;
- tolleranze sullo spessore pari a  $\pm 0,5$  mm;
- umidità non maggiore dell'8%;
- massa volumica per tipo tenero minore di 350 kg/m<sup>3</sup>, per tipo semiduro tra 350 e 800 kg/m<sup>3</sup>, per tipo duro oltre 800 kg/m<sup>3</sup>, misurate secondo la norma UNI.

I prodotti in legno dovranno altresì avere caratteristiche prestazionali, conformi alla normativa ed adeguate alle condizioni di utilizzo, in rapporto ai requisiti di seguito riportati.

- assorbimento di acqua;
- resistenza a trazione;
- resistenza a compressione;
- resistenza a flessione.

I pannelli a base di particelle di legno, oltre a quanto specificato nel progetto, dovranno essere forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza pari a  $\pm 5$  mm;
- tolleranze sullo spessore pari a  $\pm 0,5$  mm;
- umidità del 10%  $\pm$  3%;
- resistenza al distacco degli strati esterni.

I prodotti in legno dovranno altresì avere caratteristiche prestazionali, conformi alla normativa ed adeguate alle condizioni di utilizzo, in rapporto ai requisiti di seguito riportati.

- rigonfiamento dopo immersione in acqua: 12% massimo (oppure 16%);
- assorbimento d'acqua entro i limiti;
- resistenza a flessione.

I pannelli di legno compensato e paniforti a completamento di quanto specificato nel progetto, dovranno essere forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza pari a  $\pm 5$  mm;
- tolleranze sullo spessore pari a:  $\pm 1$  mm;
- umidità non maggiore del 12%;
- grado di incollaggio;
- resistenza a trazione;
- resistenza a flessione statica.

### **Art. 30 - Prodotti di pietre naturali o ricostruite**

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

- *Marmo* (termine commerciale): roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

*Nota:* A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastri calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti.
- *Granito* (termine commerciale): roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, felspati, felspatoidi).

*Nota:* A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanero-cristalline, costituite da quarzo, felspati sodico-potassici emiche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.
- *Travertino:* roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.
- *Pietra* (termine commerciale): roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

*Nota:* A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariaticissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

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

## 2. I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducono la resistenza o la funzione;
- b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
  - massa volumica reale ed apparente;

- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale;
- resistenza a compressione;
- resistenza a flessione;
- resistenza all'abrasione;

d) Si premette che tutte le pietre naturali ed i marmi devono avere le caratteristiche di aspetto esterno, grana, colore e venatura peculiari della specie prescelta e devono rispondere ai requisiti di accettazione previsti dalla normativa. Tutte le opere in pietra naturale o in marmo devono essere conformi per forma, dimensioni, specie del materiale e lavorazione, alle prescrizioni che la D.L. fornisce all'Appaltatore in sede costruttiva e che possono riguardare le dimensioni e le lavorazioni di dettaglio dei singoli elementi, gli spessori, la disposizione dei conci, la disposizione dei giunti e l'andamento delle venature.

e) Prima di iniziare i lavori in pietra naturale o la posa marmi, l'Appaltatore, a sua cura e spese, deve predisporre i campioni delle pietre naturali o dei marmi lavorati secondo le prescrizioni sottoponendoli all'approvazione della D.L.: i campioni approvati rimarranno depositati quale termine di confronto e riferimento per le opere da eseguire.

f) Le connessioni tra i vari elementi non devono avere larghezza maggiore di 1 mm e le superfici in vista devono presentarsi continue e senza risalti. Le stuccature dei giunti vengono eseguite solo con cemento bianco, dopo che tutti gli elementi di una singola opera sono stati collocati in opera.

g) La messa in opera di tutti i marmi e le pietre naturali deve essere preceduta dall'accertamento, da parte dell'Appaltatore, della congruenza con le dimensioni del rustico delle strutture ove queste devono essere collocate. Nel caso che detta congruenza non sia realizzata per difetto di esecuzione dei rustici e/o dei marmi e pietre naturali, la D.L. prescriverà i provvedimenti da adottare, i cui oneri sono a totale carico dell'Appaltatore.

h) Tutte le pietre naturali ed i marmi verranno, di norma, posti in opera su un letto dello spessore di 1-2 cm di malta di cemento Portland R 32,5 dosato a 500 kg per m<sup>3</sup> di sabbia: è vietato l'uso di gesso, cemento a rapida presa o materie simili.

### **Art. 31 - Prodotti per pavimentazione**

1. Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione. Detti prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2. I *prodotti di legno per pavimentazione* (tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc.) devono essere della essenza legnosa prescritta nel progetto ed avere resistenza meccanica a flessione, resistenza alla penetrazione minima, stabilità dimensionale, elasticità e resistenza all'usura per abrasione e resistenza agli agenti chimici adatte all'uso. I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del

fornitore e contenuto, l'essenza legnosa nonché le caratteristiche di cui sopra.

3. Le *piastrelle di ceramica per pavimentazioni* devono essere del materiale indicato nel progetto. Le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cottoforte, gres, ecc.) devono essere associate a quelle della classificazione di cui alla norma UNI EN 14411 ("Piastrelle di ceramica per rivestimento di pavimenti e pareti. Definizioni, classificazione, caratteristiche e contrassegno"), basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua.

Per i prodotti definiti «pianelle comuni di argilla», «pianelle pressate ed arrotate di argilla» e «mattonelle greificate» dal RD n. 2234 del 16 novembre 1939 devono, altresì, essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kg/m) minimo;
- resistenza alla flessione  $2,5 \text{ N/mm}^2$  ( $25 \text{ kg/c m}_2$ ) minimo;
- coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo 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 14411), 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, sporatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

4. I *prodotti di gomma per pavimentazioni* sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto e in mancanza e/o a completamento ai seguenti requisiti:

- a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista; l'esame dell'aspetto deve avvenire secondo le prescrizioni di cui alla norma UNI 8272-1;
- b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2; per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;
- c) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le seguenti tolleranze:
  - piastrelle: lunghezza e larghezza + 0,3%, spessore + 0,2 mm;
  - rotoli: lunghezza e larghezza + 0,3%, spessore + 0,2 mm;
  - piastrelle: scostamento dal lato teorico (in mm) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in mm) e 0,0012;
  - rotoli: scostamento del lato teorico non maggiore di 1,5 mm;
- d) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A;

- e) la stabilità dimensionale: conforme alla norma UNI EN 434;
- f) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm<sup>3</sup>;
- g) proprietà antisdrucchiolo: ZH1/571 valore R9;
- h) la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il DM del 26 giugno 1984, All. A3.1 e s.m.i.;
- i) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Non sono ammessi, altresì, affioramenti o rigonfiamenti;
- j) Il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;
- 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 k).

5. I *prodotti di vinile*, omogenei e non, ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alla norma UNI EN 649.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

6. I *prodotti di resina* (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti realizzati saranno del tipo realizzato:

- mediante impregnazione semplice;
- a saturazione;
- mediante film con spessori fino a 200 mm o con spessore superiore;
- con prodotti fluidi cosiddetti auto - livellanti;
- con prodotti spatolati.

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto. I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante e accettati dal Direttore Lavori. I metodi di accettazione sono quelli contenuti nel comma 1 del presente articolo, facendo riferimento alla norma UNI 8298 (varie parti).

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

7. Le *mattonelle di asfalto* devono:

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

8. *I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni* a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o a completamento alle prescrizioni di seguito riportate:

- “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” 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. L'accettazione deve avvenire secondo il 1° comma del presente articolo avendo il RD sopracitato quale riferimento.
- “masselli di calcestruzzo per pavimentazioni”: sono definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica e devono rispondere oltre che alle prescrizioni del progetto a quanto prescritto dalla norma UNI EN 1338. I criteri di accettazione sono quelli riportati nel comma 1 del presente articolo.

I prodotti saranno forniti su appositi pallet opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche principali nonché le istruzioni per movimentazione, sicurezza e posa.

9. *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;
- “elemento lapideo agglomerato ad alta concentrazione di agglomerati”: elemento in cui il volume massimo del legante è minore del 21%, nel caso di lapidei agglomerati con aggregati di dimensione massima fino a 8,0 mm, e minore del 16%, nel caso di lapidei agglomerati con aggregati di dimensione massima maggiore.

In base alle caratteristiche geometriche i prodotti lapidei si distinguono in:

- 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.

Analogamente i lapidei agglomerati si distinguono in:

- blocco: impasto in cui la conformazione è stata ridotta ad una forma geometrica parallelepipedica, destinata a successivo taglio e segagione in lastre e marmette;
- lastra: elemento ricavato dal taglio o segagione di un blocco oppure impasto, la cui conformazione è stata ridotta ad una forma geometrica parallelepipedica, in cui una dimensione, lo spessore, è notevolmente minore delle altre due ed è delimitato da due facce principali nominalmente parallele;
- marmetta: elemento ricavato dal taglio o segagione di un blocco, di una lastra oppure di un impasto, la cui conformazione è stata ridotta ad una forma geometrica parallelepipedica, con lunghezza e larghezza minori o uguali a 60 cm e spessori di regola inferiori a 3 cm;
- marmetta agglomerata in due strati differenti: elemento ricavato da diversi impasti, formato da strati sovrapposti, compatibili e aderenti, di differente composizione;
- pezzo lavorato: pezzo ricavato dal taglio e dalla finitura di una lastra, prodotto in qualsiasi spessore, purché minore di quello del blocco, non necessariamente con i lati paralleli l'uno all'altro.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., valgono le disposizioni di cui alle norme UNI EN 14618.

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

Le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre devono altresì rispondere al RD n. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in millimetri. L'accettazione avverrà secondo il 1° comma del presente articolo.

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

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

In ogni caso, la normale sequenza delle operazioni di posa in opera prevede:

- getto del sottofondo;
- stesura dello strato di legante;
- messa in opera degli elementi lapidei.

Lo strato di sottofondo dovrà avere uno spessore minimo di 4 cm e può essere realizzato in calcestruzzo idraulico e cementizio o in calcestruzzo alleggerito. I pavimenti monolitici, come quello alla veneziana o i mosaici, richiedono un sottofondo armato.

Il massetto dovrà essere posto in opera distanziato dalle strutture perimetrali a mezzo di materiali elastici dello spessore minimo di 0,50 cm. La posa del materiale lapideo avverrà su strato di legante in malta cementizia o bastarda. Le lastre saranno a superficie grezza o levigata (in opera o pre-levigate fuori opera) secondo le prescrizioni di progetto.

10. Per *prodotti tessili per pavimenti* (moquette) si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive e cioè:

- rivestimenti tessili a velluto (comprendenti velluto tagliato, velluto riccio, velluto unilivellato, velluto plurilivello, ecc.);
- rivestimenti tessili piatti (tessuto, non-tessuto).

In caso di dubbio e/o contestazione si farà riferimento alla classificazione e terminologia della norma UNI 8013-1.

I prodotti in oggetto devono rispondere alle prescrizioni del progetto nonché, in mancanza e/o a completamento, a quanto prescritto dalla norma UNI 8014 relativamente ai seguenti punti:

- massa areica totale e dello strato di utilizzazione;
- spessore totale e spessore della parte utile dello strato di utilizzazione;
- perdita di spessore dopo applicazione (per breve e lunga durata) di carico statico moderato;
- perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico.

In relazione poi all'ambiente di destinazione saranno richieste le seguenti caratteristiche di comportamento:

- tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio;
- numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area;
- forza di strappo dei fiocchetti;
- resistenza allo sporcamento.

I criteri di accettazione sono quelli precisati nel presente articolo al comma 1; i valori saranno quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei Lavori.

Le modalità di prova da seguire in caso di contestazione sono quelle indicate nella norma UNI 8014 (varie parti).

I prodotti saranno forniti protetti da appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, da agenti atmosferici ed altri agenti degradanti nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio informativo indicherà il nome del produttore, le caratteristiche elencate e le istruzioni per la posa.

11. *Le mattonelle di asfalto* devono:

a) rispondere alle prescrizioni del RD 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto e alla flessione e il coefficiente di usura al tribometro;

b) rispondere alle prescrizioni e ai criteri di accettazione sui bitumi riportati nella normativa vigente.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici ed altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.

12. *I prodotti di metallo per pavimentazioni* dovranno rispondere alle prescrizioni e ai criteri di accettazione riportati nella normativa vigente. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne



pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

13. *I conglomerati bituminosi per pavimentazioni* esterne dovranno rispondere alle caratteristiche precisate nelle schede presenti nel Capitolato speciale d'appalto per i lavori edili. Il campionamento è effettuato secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN 12697.

## **Art. 32 - Prodotti per impermeabilizzazioni e per coperture piane**

1. Per prodotti per impermeabilizzazioni e coperture piane si intendono quelli che si presentano sotto forma di:

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

Le *membrane* si designano descrittivamente in base:

- al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
- al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
- al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere non tessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

*I prodotti forniti in contenitori* si designano come segue:

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

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.

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.

2. Le membrane per coperture, in relazione allo strato funzionale<sup>1</sup> (definito come da norma UNI 8178)

che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.), devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, in mancanza o a loro completamento, alle prescrizioni di seguito dettate.

- I) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 9380 per quanto concerne:
- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
  - i difetti, l'ortometria e la massa areica;
  - la resistenza a trazione;
  - la flessibilità a freddo;
  - il comportamento all'acqua;
  - la permeabilità al vapore d'acqua;
  - l'invecchiamento termico in acqua;
  - le giunzioni.

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

Le membrane rispondenti alle varie prescrizioni della norma UNI 8629 in riferimento alle caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

- II) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 9168 per quanto concerne:
- le 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.

- III) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 9168 per quanto concerne:
- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
  - difetti, ortometria e massa areica;
  - resistenza a trazione ed alla lacerazione;
  - comportamento all'acqua;
  - le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.

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

- IV) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 8629 (varie parti) per quanto concerne:
- le 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);
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

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

V) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 8629 (varie parti) per quanto concerne:

- le 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;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla 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.

3. Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri, elencate nel seguente punto a), sono utilizzate per l'impermeabilizzazione nei casi di cui al punto b) e devono rispondere alle prescrizioni elencate al successivo punto c). Detti prodotti vengono considerati al momento della loro fornitura. Per le modalità di posa si rimanda gli articoli relativi alla posa in opera.

a) Tipi di membrane:

- membrane in materiale elastomerico, ovvero 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), senza armatura;

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

b) Classi di utilizzo:

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

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi. In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

- c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898.

4. I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste e 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 prescrizioni di seguito dettagliate. I criteri di accettazione sono quelli indicati all'ultimo periodo del comma 1. Per valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal

fornitore ed accettati dalla direzione lavori.

- I) *Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni* (in solvente e/o emulsione acquosa): devono rispondere ai limiti specificati, per i diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157-1987.
- II) *Malte asfaltiche per impermeabilizzazione*: devono rispondere alla norma UNI 5660;
- III) *Asfalti colati per impermeabilizzazioni*: devono rispondere alla norma UNI 5654.
- IV) *Mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati*: deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233.
- V) *Mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati*: deve rispondere alla norma UNI 4378 FA 234.
- VI) *Prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici* (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossi-poliuretanici, epossi-catrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati): devono essere valutati in base alle caratteristiche di seguito dettagliate ed i valori devono soddisfare i limiti riportati. Quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione lavori.

### **Art. 33 - Prodotti di vetro (lastre, profilati ad U e vetri pressati)**

1. Per prodotti di vetro s'intendono quelli ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Detti prodotti - suddivisi in tre principali categorie, lastre piane, vetri pressati e prodotti di seconda lavorazione - vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. La modalità di posa è trattata nell'apposito articolo del presente capitolato relativo a vetrazioni e serramenti. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate per le varie tipologie ai commi successivi. 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 vigenti, di seguito indicate per le varie tipologie.

2. I *vetri piani grezzi* sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori, cosiddetti bianchi, eventualmente armati. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

3. I *vetri piani lucidi tirati* sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572 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.

4. I *vetri piani trasparenti float* sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572 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.

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

6. 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. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 1279 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.

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

8. I *vetri piani profilati ad U* sono dei vetri greggi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione. Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI EN 1288, per la determinazione della resistenza a flessione, e quelle della norma UNI EN 572 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

9. I *vetri pressati per vetrocimento armato* possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI EN 1051 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

#### **Art. 34 - Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)**

1. I prodotti sigillanti, adesivi e geotessili, di seguito descritti, sono 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.

2. Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire, in forma continua e durevole, i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc... Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, i sigillanti devono rispondere alla classificazione ed ai requisiti di cui alla norma UNI EN ISO 11600 nonché 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 intesa come decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche tale da non pregiudicare 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 alla specifica norma UNI di riferimento e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

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

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego intesa come decadimento delle caratteristiche meccaniche tale da non pregiudicare 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 alla specifica norma UNI di riferimento 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. Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati filtranti, di separazione, contenimento, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture. Si distinguono in:

- tessuti (UNI sperimentale 8986): stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- non tessuti (UNI 8279): feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno non tessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde alle

norme UNI sopra indicate e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

#### **Art. 35 - Infissi**

1. 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. Detta categoria comprende: elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili). Gli stessi 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 alle norme UNI 8369 e UNI EN 12519. I prodotti di seguito indicati sono considerati al momento della loro fornitura e le loro modalità di posa sono sviluppate nell'articolo di capitolato relativo alle vetrazioni ed ai serramenti. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
2. Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, nelle dimensioni e con i materiali indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) queste devono comunque, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti e garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento. Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico e 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 il controllo dei materiali costituenti il telaio, il vetro, gli elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante il controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti (in particolare trattamenti protettivi di legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.);
  - mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua e all'aria, resistenza agli urti, ecc. (comma 3 del presente articolo, punto b); 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 (comma 3).

3. I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) devono 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), questi devono comunque essere realizzati in modo tale da resistere, nel loro insieme, alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e da contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; le funzioni predette devono essere mantenute nel tempo.



a) Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante:

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

b) Il Direttore dei lavori potrà, altresì, procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche.

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

4. Gli schermi con funzione prevalentemente oscurante (tapparelle, persiane, antoni) devono essere realizzati nella forma, nelle dimensioni e con il materiale indicati nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni o in caso di prescrizioni insufficienti, lo schermo deve comunque resistere, nel suo insieme, alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici, mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

a. Il Direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante:

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

b. Il Direttore dei lavori potrà, altresì, procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). L'attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione. Per quanto concerne requisiti e prove è comunque possibile fare riferimento alla norma UNI 8772.

#### **Art. 36 - Prodotti per rivestimenti interni ed esterni**

1. Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti si distinguono:

- a seconda del loro stato fisico in:
  - rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
  - flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
  - fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.).
- a seconda della loro collocazione:
  - per esterno;
  - per interno.

- a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:
  - di fondo;
  - intermedi;
  - di finitura.

Tutti i prodotti di cui ai commi successivi sono 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.

## **2. Prodotti rigidi.**

- a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto prescritto dalla norma UNI EN ISO 10545 e quanto riportato nell'articolo di Capitolato "Prodotti per pavimentazione", con riferimento solo alle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
- b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati negli articoli del presente capitolato inerente i prodotti di pietra, sempre del presente capitolato relativo ai prodotti per pavimentazioni di pietra, in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio. Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.
- c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte nelle norme UNI già richiamate in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori.

Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza all'usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.

- d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo del presente capitolato "Prodotti per pareti esterne e partizioni interne".
- e) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'art. 68 del presente capitolato su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) e agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

## **3. Prodotti flessibili**

- a) Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali dell'1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e quando richiesto avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate. Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.

b) I tessuti per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

Per entrambe le categorie (carta e tessuti) la rispondenza alle norme UNI EN 233, 235 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

#### 4. Prodotti fluidi od in pasta

a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce – cemento - gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti. Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'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.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie. Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- 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);
  - resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
  - resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

## **Art. 37 - Prodotti per isolamento termico**

1. Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire, in forma sensibile, il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati (vedi classificazione tabella 1). Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti. Detti materiali sono 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 chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI EN 822, UNI EN 823, UNI EN 824, UNI EN 825 ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

2. I materiali isolanti sono così classificati:

2.1. materiali fabbricati in stabilimento (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.):

### *a) materiali cellulari*

- composizione chimica organica: plastici alveolari;
- composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
- composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso.

### *b) materiali fibrosi*

- composizione chimica organica: fibre di legno;
- composizione chimica inorganica: fibre minerali.

### *c) materiali compatti*

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: agglomerati di legno.

### *d) combinazione di materiali di diversa struttura*

- composizione chimica inorganica: composti «fibre minerali - perlite», amianto cemento, calcestruzzi leggeri;
- composizione chimica mista: composti perlite – fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.

### *e) materiali multistrato*

- composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;
- composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;
- composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.

2.2. Materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura:

### *a) materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta*

- composizione chimica organica: schiume poliuretaniche, schiume di urea - formaldeide;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.

### *b) materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta*

- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.

### *c) materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta*

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: asfalto.

*d) combinazione di materiali di diversa struttura*

- composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
- composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.

*e) materiali alla rinfusa*

- composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;
- composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;
- composizione chimica mista: perlite bitumata.

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

a) dimensioni: lunghezza - larghezza (UNI 822), 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;

b) spessore (UNI 823): 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;

c) massa volumica apparente (UNI EN 1602): deve essere entro i limiti prescritti nelle norme UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettate dalla direzione dei lavori;

d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge 9 gennaio 1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 7357;

e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:

- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico - fisica con altri materiali.

4. Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le caratteristiche di cui sopra, riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il Direttore dei lavori può, altresì, attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera ricorrendo, ove necessario, a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

5. Entrambe le categorie di materiali isolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego in relazione alla loro destinazione d'uso: pareti, parete controterra, copertura a falda, copertura piana, controsoffittatura su porticati, pavimenti, ecc.. Per valori non prescritti per alcune caratteristiche si intende che la direzione dei lavori accetta quelli proposti dal fornitore; i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

## **Art. 38 - Prodotti per pareti esterne e partizioni interne**

1. Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali

strati funzionali di queste parti di edificio. Per la realizzazione delle pareti esterne e delle partizioni interne si rinvia alla “Specificazione delle prescrizioni tecniche dei lavori edili” del presente capitolato speciale d'appalto che tratta queste opere. Detti prodotti sono di seguito considerati al momento della fornitura.

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. In caso di contestazione, la procedura di prelievo dei campioni e le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI e, in mancanza di questi, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

**2.** I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (cfr. articolo “specificazione delle prescrizioni tecniche dei lavori edili” del capitolato sulle murature), ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni, devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, a loro completamento, alle seguenti prescrizioni:

- a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI EN 771;
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI EN 771 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto e, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori;
- c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita e 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, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla direzione dei lavori.

**3.** I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto e, in loro mancanza, alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante e resistere alle corrosioni e alle 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 termoisolometriche dell'ambiente esterno e a quelle 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 i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica, gli elementi metallici e i loro trattamenti superficiali e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni suddette.

4. 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, in loro mancanza, alle prescrizioni relative alle norme UNI di cui al comma 1.

5. I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti:

- spessore con tolleranze  $\pm 0,5$  mm;
- lunghezza e larghezza con tolleranza  $\pm 2$  mm;
- resistenza all'impronta, all'urto e alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio);
- a seconda della destinazione d'uso, basso assorbimento d'acqua e bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore);
- resistenza all'incendio dichiarata;
- isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori.

#### **Art. 39 - Prodotti per assorbimento acustico**

1. 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 (UNI EN ISO 11654: "Acustica. Assorbitori acustici per l'edilizia. Valutazione dell'assorbimento acustico").

Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico ( $a$ ), definito dalla espressione:

$$a = W_a/W_i$$

dove:  $W_i$  è l'energia sonora incidente;

$W_a$  è l'energia sonora assorbita.

2. 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 amianto, fibra di vetro, fibra di roccia);
- Vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).

##### *b) Materiali cellulari*

- Minerali:
  - calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
  - laterizi alveolari;

- prodotti a base di tufo.
- Sintetici:
- poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);
- polipropilene a celle aperte.

**3.** Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, devono essere dichiarate le seguenti caratteristiche fondamentali:

- a) 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;
- b) 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;
- c) 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;
- d) coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN ISO 354, 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 o estere).

**4.** 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.

**5.** Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere alle caratteristiche di idoneità all'impiego secondo normativa UNI.

Per i valori non prescritti valgono quelli proposti dal fornitore e accettati dalla direzione dei lavori. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche 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.

#### **Art. 40 - Prodotti per isolamento acustico**

1. 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:

$$R = 10\log(W_i/W_t)$$

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 possiedono proprietà fonoisolanti. Per i materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica; nel caso, invece, di sistemi edilizi compositi, formati cioè da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante dipende, oltre che dalla loro massa areica, anche dal numero e dalla qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento nonché dalla eventuale presenza di intercapedine d'aria.

2. Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, devono essere dichiarate 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 accettata 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 EN ISO 140-3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

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

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico - fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

**3.** 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.

## SEZIONE PRIMA

### MODALITÀ DI ESECUZIONE

<b>A) Scavi, bonifica, rilevati, rinterri, demolizioni e rimozioni</b>	<b>2</b>
Art. 1 - Scavi in genere	2
Art. 2 - Scavi di sbancamento	2
Scheda 1.02. - Scavo di sbancamento	3
Art. 3 - Scavi di fondazione od in trincea	4
Scheda 1.03. - Scavo a sezione obbligata eseguito a mano	5
Scheda 2.03. - Scavo a sezione obbligata eseguito con mezzi meccanici	8
Art. 4 - Scavi subacquei e prosciugamento	10
Art. 5 - Presenza di gas negli scavi e bonifica da ordigni esplosivi	10
Art. 6 - Rilevati e rinterri	11
Scheda 1.6. - Riempimento di scavi	11
Art. 7 - Demolizioni e rimozioni	12
Scheda 1.07. - Demolizione vuoto per pieno di fabbricati	13
Scheda 2.07. - Demolizioni, rimozioni e smontaggi	15
Scheda 3.07. - Rimozioni di materiali contenenti amianto	17
Scheda 4.07. - Trasporto a discarica autorizzata	17
 <b>B) Murature, sottofondi, vespai, calcestruzzo, acciaio, legno</b>	 <b>18</b>
Art. 8 - Opere e strutture di muratura	18
Scheda 1.08. – Muratura in blocchi di termo-laterizio alveolato	21
Scheda 2.08. – Muratura in blocchi termici di argilla espansa	23
Scheda 3.08. – Muratura di mattoni in foglio con malta idraulica	26
Scheda 4.08. – Muratura di mattoni a sei fori posti in foglio	28
Scheda 5.08. - Muratura in elementi di calcestruzzo e argilla espansa idrofugati a quattro pareti	30
Scheda 6.08. – Muratura in blocchetti di tufo	32
Scheda 7.08. – Muratura a cassa vuota	34
Scheda 8.08. – Tamponatura di vani eseguita a cassa vuota	37
Scheda 9.08. - Muratura in blocchi di cls	39
Scheda 10.08. - Muratura in blocchi di calcestruzzo cellulare	41
Art. 9 - Opere di sottofondo – Vespai	45
Scheda 1.09. – Vespai aerato in elementi modulari in polipropilene riciclato	46
Scheda 2.09. – Vespai con scheggioni di cava	47

Scheda 3.09. - Massetto di sabbia e cemento	48
Scheda 4.09. – Massetto isolante in premiscelato leggero	49
Scheda 5.09. - Massetto in conglomerato cementizio	51
Scheda 6.09. - Rete di acciaio elettrosaldato	52
Scheda 7.09. – Sottofondo autolivellante in resine epossidiche	53
Art.10 – Opere e strutture di calcestruzzo	54
Scheda 1.10. - Conglomerato cementizio armato per opere di fondazione	55
Scheda 2.10. - Conglomerato cementizio in opera non armato	56
Scheda 3.10. - Conglomerato cementizio in opera	57
Art. 11 - Strutture di acciaio	58

## C) Coperture, isolamenti, impermeabilizzazioni, pavimentazioni, zoccolini, intonaci e rivestimenti 60

Art. 12 - Isolamenti acustici e termici – Coperture	60
Scheda 1.12. - Isolante acustico in gomma per pavimenti	65
Scheda 2.12. - Isolante acustico in fibre di vetro per pavimenti	67
Scheda 3.12. - Isolamento termico in polistirene espanso estruso	68
Scheda 4.12. - Isolamento termico in poliuretano espanso rigido	69
Scheda 5.12. - Isolamento termico in estradosso di coperture piane	69
Scheda 6.12. - Pannello termoisolante antivibrante	70
Scheda 7.12. - Barriera al vapore in polietilene	72
Scheda 8.12. - Isolamento termoacustico a pavimento	72
Scheda 9.12. - Isolamento termico con pannelli compositi	74
Art. 13 - Impermeabilizzazioni, guaine e giunti	74
Scheda 1.13 - Membrana impermeabilizzante (1° strato)	76
Scheda 2.13 - Membrana impermeabilizzante (2° strato)	78
Scheda 3.13 - Strato separatore non tessuto in polipropilene	79
Scheda 4.13 - Strato separatore in film di polietilene	80
Scheda 5.13 - Guaina di separazione tra pavimentazione e sottofondo	81
Scheda 6.13 - Profilo per giunti di dilatazione per pavimenti	86
Scheda 7.13 - Profilo per giunti di tenuta nei getti in opera di c.a.	87
Scheda 8.13 - Profilo per giunti di dilatazione elastici di frazionamento	87
Scheda 9.13 - Profilo per giunti di dilatazione per pavimenti carrabili	88
Scheda 10.13 - Profilo per giunti di dilatazione per pavimenti in zone sismiche	88
Scheda 11.13. - Coprigiunti di grandi dimensioni	89
Scheda 12.13. - Profilo per giunti di dilatazione per pavimenti impermeabili e pedonabili	90
Scheda 13.13. - Sistema tagliafuoco per giunti di dilatazione	90
Scheda 14.13. - Sistema tagliafuoco a nastro per giunti di dilatazione	91

Scheda 15.13. – Guaina di separazione tra pavimentazione e sottofondo	91
Art. 14 - Esecuzione delle pavimentazioni, dei zoccolini e delle opere in pietra	96
Scheda 1.14 Pavimento in piastrelle di grès porcellanato spessore 10 mm	101
Scheda 2.14 Pavimento in piastrelle di grès porcellanato spessore 9 mm	103
Scheda 3.14 Pavimento in piastrelle di grès ceramico fine porcellanato spessore 15 mm antisdrucciolo	106
Scheda 4.14. - Pavimento in piastrelle di grès ceramico fine porcellanato a superficie liscia	108
Scheda 5.14. - Pavimento industriale ad alta resistenza	111
Scheda 6.14. - Pavimento in gomma antistatica omogenea	113
Scheda 7.14. - Pavimento in lastre di pietra di Trani	115
Scheda 8.14. - Pavimento sopraelevato in pannelli modulari	118
Scheda 9.14.- Pavimento in marmittoni di cemento e scaglie di marmo	119
Scheda 10.14. - Zoccolino battiscopa in grès porcellanato	119
Scheda 11.14. - Zoccolino battiscopa in legno duro	120
Scheda 12.14. - Zoccolino battiscopa in pietra di Trani	120
Scheda 13.14. - Zoccolino battiscopa in gomma	121
Scheda 14.14. - Zoccolino a gradoni per scale in pietra di Trani	121
Scheda 15.14. - Arrotatura di pavimenti	123
Scheda 16.14. - Lucidatura a piombo di pavimenti già arrotati	124
Scheda 17.14. - Lavorazione con bocciarda meccanica	124
Scheda 18.14. - Soglie, pedate e sottogradi in pietra di Trani	124
Scheda 19.14. Fascia di carborundum	126
Art. 15 – Intonaci	126
Scheda 1.15. - Intonaco civile o comune per interni	128
Scheda 2.15. - Intonaco civile o comune per esterni	129
Scheda 3.15. - Intonaco grezzo o rustico	130
Scheda 4.15. - Intonaco a staghezza	131
Art. 16 - Rivestimenti interni ed esterni	132
Scheda 1.16. - Rivestimento di pareti con gres porcellanato 20x20x0,9 cm	134
Scheda 2.16. - Rivestimento di pareti con piastrelle in gres porcellanato 30x30x0,9 cm	137
Scheda 3.16. - Rivestimento di pareti con piastrelle in gres porcellanato 20x20x0,74 mm	140
<b>D) Infissi esterni e interni</b>	<b>142</b>
Art. 17 - Opere di vetratura e serramentistica	142
Scheda 1.17 - Serramento in profili estrusi in lega di alluminio profondità telaio 52 mm	144
Scheda 2.17. - Serramento in profili estrusi di lega di alluminio profondità telaio 67 e/o 74 mm	146
Scheda 3.17. - Vetrata semiriflettente con intercapedine da 12 mm	147
Scheda 4.17. - Vetrata a pasta chiara con intercapedine da 12 mm	148
Scheda 5.17. - Vetro con camera da 15 mm	149

Scheda 6.17. - Vetrata isolante	150
Scheda 7.17. - Vetrata termoisolante con intercapedine da 14 mm	151
Scheda 8.17. - Vetrata termoisolante con intercapedine da 14 - 16 mm	153
Scheda 9.17. - Vetrata termoisolante con intercapedine da 18 mm	155
Scheda 10.17. - Infissi in profili di lamiera zincata	156
Scheda 11.17. - Infissi in ferro per porte	157
Scheda 12.17. – Facciata continua a doppia pelle	159
<b>D.1 Infissi interni</b>	<b>161</b>
Scheda 12.17. - Porte interne in alluminio preverniciato e pannelli in laminato plastico	161
Scheda 13.17. - Porte interne in alluminio anodizzato e laminato HPL	163
Scheda 14.17. -Vetrata con telaio in legno lamellare di faggio	164
Scheda 15.17. - Porte interne in alluminio 12/10 verniciato e pannelli con laminato plastico	164
<b>D.2 Porte e vetri antincendio</b>	<b>166</b>
Scheda 16.17. – Porte REI ad anta cieca con oblò	166
Scheda 17.17. - Porta REI vetrate	166

## **E) Pareti divisorie e mobili, setti, controsoffitti e balaustre** **167**

Art. 18- Esecuzione delle pareti divisorie, pareti mobili, setti, pannellature, controsoffitti	167
Scheda 1.18.- Parete divisoria interna con doppie lastre di cartongesso da rivestire	167
Scheda 2.18. - Setti verticali in cartongesso con potere fonoisolante	167
Scheda 3.18. – Pareti esterne in pannelli sandwich	168
Scheda 4.18. – Coperture con pannelli sandwich	169
Scheda 5.18. - Controsoffitto con pannelli a doghe da 20 cm in lamiera di acciaio	169
Scheda 6.18. - Controsoffitto con pannelli a doghe da 40 cm in lamiera di acciaio	170
Scheda 7.18. - Controsoffitto con pannelli a doghe da 40 cm in lamiera di acciaio microforata	171
Scheda 8.18. - Controsoffitto in cartongesso	172
Scheda 9.18. - Controsoffitto piano modulare con pannelli microforati	174
Scheda 10.18. -Controsoffitto a pannelli avvitati	175
Scheda 11.18. - Pacchetto controsoffitto con isolamento acustico	176
Scheda 12.18. - Raccordi verticali in elementi metallici non forati	177
Scheda 13.18 - Canaletta per corpi illuminanti	177

## **F) Opere in metallo** **178**

Art. 19 – Opere metalliche e da lattoniere	178
Scheda 1.19. - Ferro tondo, piatto od angolare, per ringhiere, inferriate	179
Scheda 2.19. - Parapetti e ringhiere in profilati tubolari in acciaio zincato	180

Scheda 3.19. - Grigliato in elementi di acciaio elettrofuso	181
Scheda 4.19. – Zincatura	183
Scheda 5.19. - Pannello grigliato in acciaio zincato	185
Scheda 6.19. - Pannelli in rete di lamiera di ferro o in tondini saldati	185
Scheda 7.19. - Ferro in profilati a doppio T, C, U, L	186
Scheda 8.19. - Lattoneria in lamiera di alluminio preverniciata	187
Scheda 9.19. - Bocchettoni di piombo	188
Scheda 10.19. - Canali di gronda e pluviali	188

## **G) Tinteggiature, oscuramento, protezione antincendio** **189**

Art. 20 – Tinteggiature, verniciature e sverniciature	190
a) su murature	
Scheda 1.20. - Tinteggiatura lavabile a base di resine acriliche	190
Scheda 2.20. - Tinteggiatura a tempera	191
Scheda 3.20. - Applicazione per interni di rivestimento policromo	192
Scheda 4.20. - Tinteggiatura a smalti murali	193
Scheda 5.20. – Verniciatura elastica protettiva per calcestruzzo	194
Scheda 6.20 - Pittura silossanica decorativa e protettiva ad elevata traspirabilità	195
Scheda 7.20. - Vernice epossidica bi componente	196
b) su metalli	
Scheda 8.20. - Pittura antiruggine di fondo	197
Scheda 9.20. – Verniciatura con pittura epossidica a due componenti	198
Art. 21 – Opere di protezione antincendio	199
Scheda 1.21. - Protezione antincendio di solai	199
Scheda 2.21. - Intonaco antincendio	201

## **H) Opere esterne e arredi** **202**

Art. 22 – Opere esterne	202
Scheda 1.22. - Bonifica del piano di posa	202
Scheda 2.22 - Demolizioni stradali	202
Scheda 3.22. - Fondazione stradale	203
Scheda 4.22. - Strato di base	203
Scheda 5.22. – Strato di collegamento (Binder)	204
Scheda 6.22. - Tappetino d'usura	205
Scheda 7.22. – Formazione e confezione delle miscele: modalità di prova e controllo dei requisiti di accettazione	207
Scheda 8.22. – Bitumi, emulsioni bituminose ed attivanti di adesione	209

Scheda 9.22. – Trattamento per pavimentazione liscia	211
Scheda 10.22 - Strisce, segnali, scritte, frecce e simboli per segnaletica orizzontale	212
Scheda 11.22. – Pavimentazione in basole di pietra calcarea	212
Scheda 12.22. – Sottofondo per marciapiede in misto di cava	213
Scheda 13.22. - Cigli per marciapiedi in pietra calcarea	215

## **I) Opere di adeguamento sismico** **215**

Art. 23 – Rinforzo con materiali fibrosi FRP	215
Scheda 1.23. - Tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza	216
Scheda 2.23. - Tessuto bidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza	218
Scheda 3.23. - Barra pultrusa in fibra di carbonio ad alta resistenza, alta temperatura di transizione vetrosa e ad aderenza migliorata	220
Scheda 4.23. – Adesivo epossidico di media viscosità per l'impregnazione con "sistema a secco" dei tessuti in fibra di carbonio	220
Scheda 5.23. – Resina epossidica superfluida per l'impregnazione con "sistema ad umido" dei tessuti in fibra di carbonio	221
Scheda 6.23. – Stucchi epossidici a consistenza tissotropica per la regolarizzazione delle superfici in calcestruzzo	222
Scheda 7.23. – Primer epossidico per l'omogeneizzazione delle superfici in calcestruzzo	224

## **SEZIONE SECONDA – QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI** **226**

Art. 24 - Materiali in genere	226
Art. 25 - Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso	226
Art. 26 - Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte	228
Art. 27 - Elementi di laterizio e calcestruzzo	230
Art. 28 - Armature per calcestruzzo	232
Art. 29 - Prodotti a base di legno	232
Art. 30 - Prodotti di pietre naturali o ricostruite	233
Art. 31 - Prodotti per pavimentazione	235
Art. 32 - Prodotti per impermeabilizzazioni e per coperture piane	241
Art. 33 - Prodotti di vetro (lastre, profilati ad U e vetri pressati)	245
Art. 34 - Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)	246
Art. 35 - Infissi	248
Art. 36 - Prodotti per rivestimenti interni ed esterni	249
Art. 37 - Prodotti per isolamento termico	252
Art. 38 - Prodotti per pareti esterne e partizioni interne	253



Art. 39 - Prodotti per assorbimento acustico	255
Art. 40 - Prodotti per isolamento acustico	257