

Luca Corazza Ingegnere, via De Gasperi 86, 63811 Sant'Elpidio a Mare Tel/fax 0734.810783 quattroquaranta@libero.it

Daniele Rosettani Architetto, Via Monte Nerone 1, 63821 Porto Sant'Elpidio (FM), Tel/fax 0734.900543 danielerosettani@danielerosettani.it - www.danielerosettani.it

# Provincia di Fermo COMUNE DI MONTEFALCONE APPENNINO

## RIQUALIFICAZIONE SCUOLA PRIMARIA E SECONDARIA DI I° GRADO Via Luogo di Sasso

D.L. n. 104/2013, convertito dalla L. n.128/2013,DM 23/01/2015  
recanti misure urgenti in materia di istruzione, università e ricerca-  
Criteri per la formazione del piano regionale triennale 2015/2017 e  
del piano annuale 2015 di edilizia scolastica

D.G.R. n. 124 del 02/03/2015  
Decreto Dirigente della PF Edilizia ed Espropriazione  
9/EDI del 09/03/2015 art. 5

## PROGETTO ESECUTIVO

INTERVENTO DI ADEGUAMENTO DEGLI IMPIANTI  
ELETTRICI, TERMICI, IDROSANITARI,  
IGIENE ED ABITABILITA'.

INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE E RIQUALIFICAZIONE  
SU ELEMENTI NON STRUTTURALI ED  
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

## TAVOLA 9 - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO Parte 2 ^

Progetto:  
ing. Luca Corazza, arch. Daniele Rosettani

Scala:

Marzo 2015

# CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

## parte II ^

### EDILE E STRUTTURE

## DEMOLIZIONI

### DEMOLIZIONI PARZIALI

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.

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.

E' 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 del Committente fermo restando l'onere dell'Appaltatore per la selezione, trasporto ed immagazzinamento nelle aree fissate dalla direzione lavori dei materiali utilizzabili ed il trasporto a discarica di quelli di scarto.

## 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 DM 11 marzo 1988, 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, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà inoltre 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 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 in superficie.

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

### Scavi di fondazione

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.

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 delle loro esecuzioni tenendo in debito conto le istruzioni impartite dal Ministero dei lavori pubblici con il d.m. 21 gennaio 1981 e successive modifiche ed integrazioni.

Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno di

fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo essa soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

È vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato le 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 determinata contropendenza.

Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di m. 1,50, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, alla applicazione delle necessarie armature di sostegno, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 centimetri.

L'Impresa 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 essa 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 le venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Nello scavo dei cunicoli, a meno che si tratti di roccia che non presenti pericolo di distacchi, devono predisporre idonee armature per evitare franamenti della volta e delle pareti. Dette armature devono essere applicate man mano che procede il lavoro di avanzamento; la loro rimozione può essere effettuata in relazione al progredire del rivestimento in muratura.

Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti, le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite degli scavi.

Nella infissione di pali di fondazione devono essere adottate misure e precauzioni per evitare che gli scuotimenti del terreno producano lesioni o danni alle opere vicine.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più attorno alla medesima, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Impresa, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Col procedere delle murature l'Impresa potrà recuperare i legami costituenti le armature, sempre che 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.

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

#### •PROTEZIONE SCAVI

Barriera provvisoria a contorno e difesa di scavi ed opere in acqua, sia per fondazioni che per opere d'arte, per muri di difesa o di sponda da realizzare mediante infissione nel terreno di pali di abete o pino, doppia parete di tavoloni di abete, traverse di rinforzo a contrasto tra le due pareti, tutti i materiali occorrenti, le legature, le chiodature e gli eventuali tiranti.

#### SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA

Da eseguire con mezzo meccanico (o, per casi particolari, a mano) in rocce di qualsiasi natura o consistenza, sia sciolte che compatte con resistenza allo schiacciamento fino a 12 N/mm<sup>2</sup> (ca. 120 kgf/cm<sup>2</sup>), asciutte o bagnate, anche se miste a pietre, compreso il taglio e la rimozione di radici e ceppaie, comprese le opere di sicurezza, il carico ed il trasporto a discarica del materiale di risulta inclusa anche l'eventuale selezione di materiale idoneo per rilevati e da depositare in apposita area all'interno del cantiere.

#### SCAVI PER IMPIANTI DI MESSA A TERRA

- Realizzazione di uno scavo eseguito da mezzo meccanico, con ripristino del terreno (o del manto bituminoso) per la posa in opera di corda di rame per impianti di dispersione di terra e posa del conduttore ad una profondità di almeno m. 0,50 da eseguire sia su terreno di campagna che su manto bituminoso.

- Realizzazione di uno scavo eseguito a mano, con ripristino del terreno (del manto bituminoso o del selciato) per la posa in opera di corda di rame per impianti di dispersione di terra e posa del conduttore ad una profondità di almeno m. 0,50 da eseguire sia su terreno di campagna che su manto bituminoso.

#### RINTERRI

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 ben 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 rilievo 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 e trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, 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 o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Impresa.

È obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle

ordinate.

L'Impresa 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 sul quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà scorticata ove occorre, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggere pendenze verso monte.

Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rilevati e rinterri si intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e quindi all'Appaltatore non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi. Le misure saranno eseguite in riporto in base alle sezioni di consegna da rilevarsi in contraddittorio con l'Appaltatore.

I riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili) 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.

Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc. sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

## **PONTEGGI - STRUTTURE DI RINFORZO**

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

## **OPERE IN CEMENTO ARMATO**

I conglomerati cementizi, gli acciai, le parti in metallo dovranno essere conformi alla normativa vigente in materia e alle prescrizioni richiamate dal presente capitolato per tutte le opere in cemento armato, cemento armato precompresso e strutture metalliche.

Le prescrizioni di cui sopra verranno quindi applicate a solai, coperture, strutture verticali e orizzontali e a complessi di opere, omogenee o miste, che assolvono una funzione statica con l'impiego di qualunque tipo di materiale.

Tutte le fasi di lavoro sui conglomerati e strutture in genere saranno oggetto di particolare cura da parte dell'Appaltatore nell'assoluto rispetto delle qualità e quantità previste.

### **LEGANTI**

Nelle opere in oggetto dovranno essere impiegati esclusivamente i leganti idraulici definiti come cementi dalle disposizioni vigenti in materia.

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

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

### **INERTI**

Gli inerti potranno essere naturali o di frantumazione e saranno costituiti da elementi non friabili, non gelivi e privi di sostanze organiche, argillose o di gesso; saranno classificati in base alle dimensioni massime dell'elemento più grosso.

Tutte le caratteristiche, la provenienza e la granulometria saranno soggette alla preventiva approvazione della direzione dei lavori.

La curva granulometrica dovrà essere studiata in modo tale da ottenere la lavorabilità richiesta alle miscele, in relazione al tipo di impiego e la massima compattezza necessaria all'ottenimento delle resistenze indicate.

### **SABBIA**

La sabbia da usare nelle malte e nei calcestruzzi non dovrà contenere sostanze organiche, dovrà essere di qualità silicea, quarzosa, granitica o calcarea, avere granulometria omogenea e proveniente da frantumazione di rocce con alta resistenza a compressione; la perdita di peso, alla prova di decantazione, non dovrà essere superiore al 2%.

### **ACQUA**

Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose od organiche, priva di sali (in particolare cloruri e solfati) e non aggressiva con un pH compreso tra 6 e 8 ed una torbidezza non superiore al 2%, quella usata negli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose, in particolare solfati e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5%. E' tassativamente vietato l'impiego di acqua di mare per calcestruzzi armati e per le strutture con materiali metallici soggetti a corrosione.

### **CASSEFORME**

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, sia direttamente che mediante getti d'aria, acqua o vapore.

Per getti su superfici con inclinazione sull'orizzontale maggiore di 30°C deve essere previsto il controcassero (oppure una rete sufficiente a tenere in forma il calcestruzzo).

Nelle zone dei casseri in cui si prevede, dato il loro particolare posizionamento o conformazione, la formazione di bolle d'aria, si dovranno prevedere fori o dispositivi tali da permetterne la fuoriuscita.

Prima del getto verranno eseguiti, sulle casseforme predisposte, controlli della stabilità, delle dimensioni, della stesura del

disarmante, della posa delle armature e degli inserti; controlli più accurati andranno eseguiti, sempre prima del getto, per la verifica dei puntelli (che non dovranno mai poggiare su terreno gelato), per l'esecuzione dei giunti, dei fissaggi e delle connessioni dei casseri.

Le casseforme saranno realizzate in legno, plastica, calcestruzzo e metallo.

#### **ARMATURA**

Oltre ad essere conformi alle norme vigenti, le armature non dovranno essere ossidate o soggette a difetti e fenomeni di deterioramento di qualsiasi natura.

#### **ACCIAI PER CEMENTO ARMATO**

Tali acciai dovranno essere esenti da difetti che possano pregiudicare l'aderenza con il conglomerato e risponderanno alla normativa vigente per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e le strutture metalliche.

Le stesse prescrizioni si applicano anche agli acciai in fili lisci o nervati, alle reti elettrosaldate ed ai trefoli per cemento armato precompresso.

#### **ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE**

Dovranno essere conformi alla normativa citata al punto precedente ed avere le caratteristiche specifiche per gli acciai per strutture saldate, per getti e per bulloni e piastre di fissaggio.

#### **ADDITIVI**

Tutti gli additivi da usare per calcestruzzi e malte (aeranti, acceleranti, fluidificanti, etc.) dovranno essere conformi alla normativa specifica ed alle prescrizioni eventualmente fissate.

Dovranno, inoltre, essere impiegati nelle quantità (inferiori al 2% del peso del legante), secondo le indicazioni delle case produttrici; potranno essere eseguite delle prove preliminari per la verifica dei vari tipi di materiali e delle relative caratteristiche; dovranno essere sottoposti ad approvazione da parte della direzione dei lavori prima del loro impiego.

#### **DISARMANTI**

Le superfici dei casseri andranno sempre preventivamente trattate mediante applicazione di disarmanti che dovranno essere applicabili con climi caldi o freddi, non dovranno macchiare il calcestruzzo o attaccare il cemento, eviteranno la formazione di bolle d'aria, non dovranno pregiudicare successivi trattamenti delle superfici; potranno essere in emulsioni, oli minerali, miscele e cere.

Le modalità di applicazione di questi prodotti dovranno essere conformi alle indicazioni delle case produttrici od alle specifiche prescrizioni fissate; in ogni caso l'applicazione verrà effettuata prima della posa delle armature, in strati sottili ed in modo uniforme. Si dovrà evitare accuratamente l'applicazione di disarmante alle armature.

#### **IMPASTI**

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

L'impiego di additivi dovrà essere effettuato sulla base di controlli sulla loro qualità, aggressività ed effettiva rispondenza ai requisiti richiesti.

Il quantitativo dovrà essere il minimo necessario, in relazione al corretto rapporto acqua-cemento e considerando anche le quantità d'acqua presenti negli inerti; la miscela ottenuta dovrà quindi rispondere alla necessaria lavorabilità ed alle caratteristiche di resistenza finali previste dalle prescrizioni.

L'impasto verrà effettuato con impianti di betonaggio idonei e tali da garantire l'effettivo controllo sul dosaggio dei vari materiali; l'impianto dovrà, inoltre, essere sottoposto a periodici controlli degli strumenti di misura che potranno anche essere verificati, su richiesta della direzione dei lavori, dai relativi uffici abilitati.

#### **CAMPIONATURE**

Durante tutta la fase dei getti in calcestruzzo, normale o armato, previsti per l'opera, la direzione dei lavori farà prelevare, nel luogo di esecuzione, campioni provenienti dagli impasti usati nelle quantità e con le modalità previste dalla normativa vigente, disponendo le relative procedure per l'effettuazione delle prove da eseguire ed il laboratorio ufficiale a cui affidare tale incarico.

#### **POSA IN OPERA DEL CONGLOMERATO**

##### **TRASPORTO**

Il trasporto degli impasti dal luogo di preparazione a quello d'uso dovrà essere effettuato con contenitori idonei sollevati meccanicamente (per limitatissime distanze) o su betoniere dotate di contenitori rotanti.

##### **•CONTROLLO DELLE CASSEFORME**

Prima dell'effettuazione del getto le casseforme, le armature e gli eventuali inserti verranno accuratamente controllati e saranno verificati gli allineamenti, le posizioni, la pulizia interna e del fondo.

##### **•GETTO DEL CONGLOMERATO**

Prima delle operazioni di scarico dovranno essere effettuati controlli sulle condizioni effettive di lavorabilità che dovranno essere conformi alle prescrizioni previste per i vari tipi di getto.

Durante lo scarico dovranno essere adottati accorgimenti per evitare fenomeni di segregazione negli impasti.

Il getto verrà eseguito riducendo il più possibile l'altezza di caduta del conglomerato ed evitando ogni impatto contro le pareti delle casseforme od altri ostacoli; si dovrà, quindi, procedere gettando in modo uniforme per strati orizzontali non superiori a 40 cm. vibrando contemporaneamente al procedere del getto, le parti già eseguite.

Il getto dovrà essere effettuato con temperature di impasto comprese tra i 5 ed i 30°C e con tutti gli accorgimenti richiesti dalla direzione lavori in funzione delle condizioni climatiche.

##### **•RIPRESA DEL GETTO**

Il getto andrà eseguito in modo uniforme e continuo; nel caso di interruzione e successiva ripresa, questa non potrà avvenire dopo un tempo superiore (in funzione della temperatura esterna) alle 2 ore a 35°C oppure alle 6 ore a 5°C.

Qualora i tempi di ripresa superassero tali limiti si dovranno trattare le zone di ripresa con malte speciali ed accorgimenti indicati dalla direzione dei lavori.

##### **•VIBRAZIONE**

La vibrazione avrà come scopo la costipazione del materiale e potrà essere:

**a) Interna (immersione):** la vibrazione per immersione verrà eseguita con vibratori a tubo o lama secondo le dimensioni ed il tipo di casseforme usate per il getto.

**b) Esterna (sulle casseforme):** la vibrazione esterna sarà realizzata mediante l'applicazione, all'esterno delle casseforme, di vibratori con frequenze comprese tra i 3.000 ed i 14.000 cicli per minuto e distribuiti in modo opportuno.

**c) Su tavolo:** la vibrazione su tavolo sarà realizzata per la produzione di manufatti prefabbricati mediante tavoli vibranti con frequenze comprese tra i 3.000 ed i 4.500 c.p.m.

**d) Di superficie:** i vibratori di superficie saranno impiegati, conformemente alle prescrizioni della direzione dei lavori, su strati di conglomerato non superiori a 15 cm..

Salvo altre prescrizioni, non è consentita la vibrazione di calcestruzzi con inerti leggeri.

#### **MATURAZIONE**

La normale maturazione a temperatura ambiente sarà effettuata nel rispetto delle ordinarie precauzioni e delle eventuali prescrizioni aggiuntive fornite dalla direzione dei lavori.

#### **DISARMO**

Per i tempi e le modalità di disarmo si dovranno osservare tutte le prescrizioni previste dalla normativa vigente e le eventuali specifiche fornite dalla direzione lavori; in ogni caso il disarmo dovrà avvenire per gradi evitando di introdurre, nel calcestruzzo, azioni dinamiche e verrà eseguito dopo che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore richiesto.

#### **ACCIAIO**

Tutti i materiali in acciaio usati per la realizzazione di opere in cemento armato o strutture metalliche dovranno avere caratteristiche conformi alle prescrizioni della normativa vigente, certificate da idonei documenti di accompagnamento e confermate dalle prove fatte eventualmente eseguite dalla direzione lavori presso laboratori riconosciuti.

Tutte le armature metalliche dovranno essere tagliate a misura, sagomate e poste in opera comprese le legature di filo di ferro, i distanziatori, eventuali sfidi, sovrapposizioni anche se non chiaramente espresse negli elaborati esecutivi ma richieste dalla normativa vigente.

## **SOLAI**

Tutti i solai realizzati in cemento armato o cemento armato precompresso (c.a. o c.a.p.) o misti in c.a. e c.a.p. e blocchi in laterizio od in altri materiali o formati dall'associazione di elementi prefabbricati, dovranno essere conformi alla normativa vigente, alle relative norme tecniche emanate per la progettazione e l'esecuzione di tali opere ed alle prescrizioni specifiche.

## **MURATURE**

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

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

La costruzione delle murature dovrà avvenire in modo uniforme, mantenendo bagnate le superfici anche dopo la loro ultimazione.

Saranno, inoltre, eseguiti tutti i cordoli in conglomerato cementizio, e relative armature, richiesti dal progetto o eventualmente prescritti dalla direzione lavori.

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

I lavori non dovranno essere eseguiti con temperature inferiori a 0° C, le murature dovranno essere bagnate prima e dopo la messa in opera ed includere tutti gli accorgimenti necessari (cordoli, velette) alla buona esecuzione del lavoro.

#### **Laterizi**

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al r.d. 16 novembre 1939, n. 2233 e al d.m. 26 marzo 1980, allegato 7, ed alle norme U.N.I. vigenti (da 5628-65 a 5630-65; 5632-65, 5967-67, 8941/1-2-3 e 8942 parte seconda).

Agli effetti del r.d. 16 novembre 1939, n. 2233 si intendono per laterizi materiali artificiali da costruzione, formati di argilla, contenente quantità variabili di sabbia, di ossido di ferro, di carbonato di calcio, purgata, macerata, impastata, pressata e ridotta in pezzi di forma e di dimensioni prestabilite, pezzi che, dopo asciugamento, vengono esposti a giusta cottura in apposite fornaci.

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione debbono nella massa essere scevri da sassolini e da altre impurità; avere facce lisce e spigoli regolari; presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine ed uniforme; dare, al colpo di martello, suono chiaro; assorbire acqua per immersione;

asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità; non sfaldarsi e non sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline; non screpolarsi al fuoco; avere resistenza adeguata agli sforzi ai quali dovranno essere assoggettati, in relazione all'uso.

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

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

a) materiali laterizi pieni, quali i mattoni ordinari, i mattoncini comuni e da pavimento, le piastrelle per pavimentazione, ecc.;

b) materiali laterizi forati, quali i mattoni con due, quattro, sei, otto fori, le tavelle, i tavelloni, le forme speciali per volte, per solai di struttura mista, ecc.;

c) materiali laterizi per coperture, quali i coppi e le tegole di varia forma ed i rispettivi pezzi speciali.

I mattoni pieni e semipieni, i mattoni ed i blocchi forati per murature non devono contenere solfati alcalini solubili in quantità tale da dare all'analisi oltre lo 0.5 % di anidride solforica (SO<sub>3</sub>).

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, salvo diverse proporzioni dipendenti da uso locale, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 140 kg/cm<sup>2</sup>.

I mattoni forati di tipo portante, le volterrane ed i tavelloni (UNI 2105 - 2107/42) dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno 25 kg/cm<sup>2</sup> di superficie totale presunta.

I mattoni da impiegarsi per l'esecuzione di muratura a faccia vista, dovranno essere di prima scelta e fra i migliori esistenti sul mercato, non dovranno presentare imperfezioni o irregolarità di sorta nelle facce a vista, dovranno essere a spigoli vivi, retti e senza smussatura; dovranno avere colore uniforme per l'intera fornitura.

Adeguate campionatura dei laterizi da impiegarsi dovrà essere sottoposta alla preventiva approvazione della Direzione dei Lavori.

Si computano, a seconda dei tipi, a numero, a metro quadrato, a metro quadrato per centimetro di spessore.

### **MURO A FACCIAVISTA**

Consiste in uno strato esterno di elementi lapidei naturali o artificiali di cm 5,5 di spessore, con un rinzafo di malta di calce idraulica sulla faccia interna, e uno strato parallelo di blocchi tipo di cm 30. La malta non deve essere inutilmente abbondante, ma sufficiente; non si devono riempire i vani che possono essere occupati da un concio di pietra con della malta, la quale presenta una resistenza minore della pietra. Non bisogna lasciare vuoti, ma far poggiare bene le facce inferiori delle pietre sopra un piano orizzontale e accuratamente spianate, anche se sono di piccole dimensioni; daranno una solida muratura se impiegate con malta idraulica.

Tra i due strati è interposta una camera d'aria di cm 3 ed uno strato di lana di roccia di cm 4. L'esterno non necessita di finitura, mentre l'interno è rivestito da uno strato di lana di intonaco di gesso di cm 1,5.

### **MURATURA IN BLOCCHETTI DI CEMENTO**

I blocchetti verranno posti in opera in strati orizzontali con blocchetti sfalsati, allettati con malta cementizia e giunti di spessore di 5 mm. ca.; avranno angoli, incroci e facce esterne perfettamente allineati sia orizzontalmente che verticalmente.

Nel caso di murature portanti saranno creati idonei pilastri in cemento armato e cordoli di collegamento.

### **MURATURA IN MATTONI**

Tutte le murature in mattoni saranno eseguite con materiali conformi alle prescrizioni; i laterizi verranno bagnati, per immersione, prima del loro impiego e posati su uno strato di malta di 5-7 mm..

Le murature potranno essere portanti e non, eseguite con mattoni pieni e semipieni posti ad una testa od in foglio secondo le specifiche prescrizioni.

Nel caso di murature faccia a vista, verranno impiegati laterizi di ottima qualità con resistenza a compressione non inferiore a 24 N/mm<sup>2</sup> (250 kg/cm<sup>2</sup>), disposti con perfetta regolarità e con giunti (ad U, concavi, retti, etc.) di larghezza non superiore a 5 mm. e conseguente pulizia delle facce esterne dopo un'adeguata stagionatura.

### **MATERIALI NATURALI E DI CAVA**

La messa in opera delle murature, preparazione delle malte necessarie al loro ancoraggio e tutte le operazioni relative all'impiego di materiali naturali andranno eseguite in accordo con quanto richiesto per i materiali naturali ed indicato di seguito.

#### **ACQUA**

Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose od organiche e non aggressiva con un pH compreso tra 6 e 8 ed una torbidezza non superiore al 2%, quella usata negli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose, in particolare solfati e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5%. Non è consentito l'impiego di acqua di mare salvo esplicita autorizzazione ed è, comunque, tassativamente vietato l'uso di tale acqua per calcestruzzi armati e per le strutture con materiali metallici soggetti a corrosione.

#### **SABBIA**

La sabbia da usare nelle malte e nei calcestruzzi non dovrà contenere sostanze organiche, dovrà essere di qualità silicea, quarzosa, granitica o calcarea, avere granulometria omogenea e proveniente da frantumazione di rocce con alta resistenza a compressione; la perdita di peso, alla prova di decantazione, non dovrà essere superiore al 2%.

#### **GHIAIA - PIETRISCO**

I materiali dovranno essere costituiti da elementi omogenei, resistenti non gessosi escludendo quelli con scarsa resistenza meccanica, friabili ed incrostati.

I pietrischi e le graniglie proverranno dalla frantumazione di rocce silicee o calcaree, saranno a spigolo vivo e liberi da materie organiche o terrose. La granulometria e le caratteristiche degli aggregati per conglomerati cementizi saranno strettamente rispondenti alla normativa specifica.

#### **PIETRE NATURALI E MARMI**

Dovranno essere omogenee, a grana compatta esenti da screpolature, piani di sfaldatura, nodi, scaglie etc.

#### **LATERIZI**

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione (pieni, forati e per coperture) 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.

Tutti i tipi di laterizi destinati alla realizzazione di opere murarie, solai e coperture saranno indicati come blocchi forati, mattoni pieni, mattoni semipieni, mattoni forati, blocchi forati per solai, tavelloni, tegole, etc. avranno dimensioni e caratteristiche fisiche e meccaniche conformi alle norme vigenti.

### **INTONACI**

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.

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

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

#### **RASATURE**

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

#### **INTONACO GREZZO**

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

Dopo la presa di questo primo strato verrà applicato un successivo strato di malta più fine in modo da ottenere una superficie liscia ed a livello con le fasce precedentemente predisposte.

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

#### **INTONACO CIVILE**

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

Sarà formato da tre strati di cui il primo di rinzafo, un secondo tirato in piano con regolo e fratazzo e la predisposizione di guide ed un terzo strato di finitura formato da uno strato di colla della stessa malta passata al crivello fino, lisciati con fratazzo metallico o alla pezza su pareti verticali.

#### **INTONACO A STUCCO**

L'intonaco a stucco dovrà essere applicato dopo la presa dell'intonaco grezzo e sarà costituito da due strati; il primo strato (2/2,5 mm. di spessore) sarà formato con malta per stucchi ed il secondo strato (1,5 mm. di spessore) sarà formato con colla di stucco.

La superficie verrà lisciata con fratazzo di acciaio e, in caso di stucchi colorati, questi verranno approntati durante la preparazione della malta, mescolando i coloranti prescritti nell'impasto.

#### **INTONACI SPECIALI**

Normalmente costituiti da rivestimenti plastici da applicare alle superfici murarie o su intonaci applicati tradizionalmente; dovranno avere caratteristiche di particolare resistenza al gelo ed agli agenti atmosferici, di impermeabilità, di aderenza, etc. rispondenti alle prescrizioni (UNICHIM) già indicate per le pitture ed alle eventuali specifiche richieste in sede progettuale.

La composizione sarà a base di leganti (resine acriliche, etc.), inerti e vari additivi; i rivestimenti plastici con resine di qualità, ossidi, polveri minerali ed additivi dovranno essere particolarmente resistenti alle azioni dell'ambiente esterno mantenendo inalterate tutte le specifiche fissate.

I rivestimenti a base di resine plastiche saranno composti, oltre alle sostanze già citate, anche da polveri o graniglie di quarzo che dovranno essere perfettamente dosate nei vari componenti e con risultati finali, dopo l'applicazione, di stabilità e totale aderenza alle superfici di supporto.

Nel seguente elenco sono riportati alcuni tipi di intonaco:

intonaco per interni costituito da gesso di scagliola e calce idrata nelle opportune proporzioni, da applicare a pareti e soffitti con superficie finale perfettamente levigata;

intonaco resistente alla fiamma – REI – costituito da materiali minerali e leganti idonei, dello spessore complessivo richiesto in base alla caratteristica REI da ottenere, da porre in opera sia su pareti che soffitti;

rivestimento murale realizzato con graniglie di marmo accuratamente selezionate ed impastate con resine acriliche in emulsione, applicato e lisciato con spatola metallica per pareti interne anche su intonaco esistente previa preparazione delle superfici con idoneo fissativo ed isolante;

rivestimento murale con resine in emulsione impastate con opportune cariche di quarzo e pigmenti inorganici, da applicare su pareti interne con spatola metallica previa verifica dell'intonaco preesistente e preparazione delle superfici con idoneo fissativo ed isolante;

fissaggio di vecchi intonaci civili degradati superficialmente con conseguente formazione di polveri mediante l'applicazione:

a) di silicato di potassio secondo le norme VOB/CDIN18363 2.4.6 con effetto impermeabilizzante e traspirante;

b) di fissante per pietre naturali ed intonaci a base di estere silicico in solventi organici con idrorepellenza o non, per assorbimento medio di lt. 0,500 di prodotto al mq.;

c) di impregnante di fondi minerali (intonaci e pietre) con silossano micromolecolare in solvente organico con funzione impermeabilizzante per rendere idrorepellenti i pori delle strutture consentendo la propagazione del vapore acqueo.

## MALTE

Il trattamento delle malte dovrà essere eseguito con macchine impastatrici e, comunque, in luoghi e modi tali da garantire la rispondenza del materiale ai requisiti fissati.

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

I tipi di malta utilizzabili sono indicati nel seguente elenco:

malta di calce spenta e pozzolana, formata da un volume di calce e tre volumi di pozzolana vagliata;  
malta di calce spenta in pasta e sabbia, formata da un volume di calce e tre volumi di sabbia;  
malta di calce idrata e pozzolana, formata da 2,5/3 quintali di calce per mc. di pozzolana vagliata;  
malta di calce idrata e sabbia, formata da 300 kg. di calce per mc. di sabbia vagliata e lavata;  
malta bastarda formata da mc. 0,90 di calce in pasta e di sabbia del n. B2 e 100 kg. di gesso da presa;  
malta per stucchi formata da mc. 0,45 di calce spenta e mc. 0,90 di polvere di marmo.

Gli impasti verranno confezionati secondo le seguenti proporzioni:

- Malta comune  
Calce spenta in pasta mc. 0,25-0,40  
Sabbia mc. 0,85-1,00

**- Malta per intonaco rustico**

Calce spenta in pasta mc. 0,20-0,40  
Sabbia mc. 0,90-1,00

**- Malta per intonaco civile**

Calce spenta in pasta mc. 0,35-0,45  
Sabbia vagliata mc. 0,80

**- Malta grassa di pozzolana**

Calce spenta in pasta mc. 0,22  
Pozzolana grezza mc. 1,10

**- Malta mezzana di pozzolana**

Calce spenta in pasta mc. 0,25  
Pozzolana vagliata mc. 1,10

**- Malta fina di pozzolana**

Calce spenta in pasta mc. 0,28  
Pozzolana vagliata mc. 1,05

**- Malta idraulica**

Calce idraulica q.li 1,00  
Sabbia mc. 0,90

**- Malta bastarda**

Malta (calce spenta e sabbia) mc. 1,00  
Legante cementizio a presa lenta q.li 1,50

**- Malta cementizia**

Cemento idraulico q.li 2,00  
Sabbia mc. 1,00

**- Malta cementizia per intonaci**

Legante cementizio a presa lenta q.li 6,00  
Sabbia mc. 1,00

**- Malta per stucchi**

Calce spenta in pasta mc. 0,45  
Polvere di marmo mc. 0,90

Per le caratteristiche specifiche dei singoli materiali da impiegare per la preparazione delle malte valgono le seguenti prescrizioni:

**CALCI - POZZOLANE - LEGANTI**

**CALCI AEREE**

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di cottura uniforme, non bruciata né lenta all'idratazione e tale che, mescolata con l'acqua necessaria all'estinzione, divenga una pasta omogenea con residui inferiori al 5%.

La calce viva in zolle dovrà essere, al momento dell'estinzione, perfettamente anidra e conservata in luogo asciutto.

La calce grassa destinata alle murature dovrà essere spenta almeno quindici giorni prima dell'impiego, quella destinata agli intonaci almeno tre mesi prima.

La calce idrata in polvere dovrà essere confezionata in imballaggi idonei contenenti tutte le informazioni necessarie riguardanti il prodotto e conservata in luogo asciutto.

**POZZOLANA**

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

**LEGANTI IDRAULICI**

Sono considerati leganti idraulici:  
cementi normali e ad alta resistenza  
cemento alluminoso  
cementi per sbarramenti di ritenuta  
agglomerati cementizi  
calci idrauliche.

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

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

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

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

### **GESSI**

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

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

## **MALTE ESPANSIVE**

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

## **MALTE CEMENTIZIE**

Le malte cementizie da impiegare come leganti delle murature in mattoni dovranno essere miscelate con cemento "325" e sabbia vagliata al setaccio fine per la separazione dei corpi di maggiori dimensioni; lo stesso tipo di cemento (e l'operazione di pulitura della sabbia) dovrà essere impiegato per gli impasti realizzati per intonaci civili.

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

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

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

I cementi saranno del tipo:

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

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

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

### **DOSAGGI**

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

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

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

- b) malta bastarda formata da mc. 0,35 di calce spenta in pasta e kg. 100 di cemento a lenta presa.

## **COMPOSTI IN MISTO CEMENTIZIO**

Sono formati da tutti i componenti per fognature, canne fumarie, etc. realizzati con materiali isolanti o impermeabilizzanti ad alta resistenza legati con malte cementizie.

Dovranno essere conformi alla normativa vigente ed al tipo di specifiche già riportate.

### **FOGNATURE**

Le tubazioni per fognature avranno le stesse specifiche riportate per le fognature stradali e dovranno avere tenuta alla pressione idraulica interna non inferiore a 0,24 N/mmq. (2,5 kg./cmq.) e resistenza a flessione non inferiore a 18 N/mmq. (180 kg./cmq.).

### **LASTRE**

Potranno essere piane od ondulate e dovranno avere, oltre alle specifiche riportate dalle norme suddette, resistenza a flessione tra i 18 e 25 N/mmq. (180 e 250 kg./cmq.) in relazione al tipo di prodotti; avranno, inoltre, tolleranze di +/- 3 mm. sulle dimensioni generali e del 10% sullo spessore.

### **CANNE FUMARIE**

Le canne fumarie risponderanno alle norme e caratteristiche indicate e dovranno avere una resistenza alla temperatura, nel tipo

a doppia parete, fino a 250 °C.

### **COMPOSTI IN CEMENTO**

Saranno prodotti con conglomerati vibrati, compressi, ad alto dosaggio e caratteristiche dimensionali conformi alle prescrizioni e norme indicate.

### **TUBAZIONI**

Dovranno avere sezione perfettamente circolare, impasto dosato a 350/400 kg. di cemento per metro cubo, spessore uniforme, adeguata stagionatura che potrà essere effettuata a vapore od in condizioni normali ed i seguenti rapporti fra diametri (espressi in cm.) e quantità di ferro (esprese in kg./ml.): 10/22 - 15/36 - 20/48 - 25/70 - 30/90 - 40/125 - 50/170 - 60/250 - 80/350 - 100/550.

### **ARGILLA ESPANSA**

I blocchi e le lastre per murature saranno autoportanti e rispondenti alle norme vigenti; gli elementi portanti dovranno avere resistenze di rottura a compressione fino ad 7,8 N/mmq. (80 kg./cmq.).

I pannelli realizzati con conglomerati cementizi contenenti argilla espansa avranno diversi spessori, secondo le richieste di isolamento, saranno autoportanti e con finiture delle facce esterne di vario tipo (graniglie, aggregati esposti, martellature, etc.); l'armatura sarà realizzata con reti elettrosaldate e barre correnti di coronamento e gli impasti verranno dosati secondo granulometrie stabilite dalle specifiche.

## **TETTI - COPERTURE**

Le strutture a tetto potranno essere realizzate con l'utilizzo di travi e soletta in c.a. oppure di capriate in legno.

Nel caso di un tetto eseguito in c.a. si dovrà procedere con la predisposizione, conformemente ai disegni esecutivi, della carpenteria, ponteggi e casseforme per poter effettuare le lavorazioni di armatura e getto del tetto stesso secondo le prescrizioni indicate negli articoli precedenti per queste categorie di lavoro.

I pluviali saranno distribuiti in quantità di uno ogni 50 mq. di tetto o frazione, con un minimo di uno per ogni falda.

Nelle coperture a terrazza le pendenze dovranno essere non inferiori al 2%, saranno ottenute con un massetto realizzato secondo prescrizioni e dovranno essere disposte in modo tale da convogliare, verso i punti di raccolta, l'acqua proveniente da una superficie di terrazza non superiore a 50 mq.

I manti di copertura potranno essere realizzati in coppi, tegole piane, lastre di materiale plastico, lastre di lamiera metallica, lamiera di alluminio, lamiera di acciaio zincata, lamiera di rame, etc.; dovranno essere rispondenti alle norme vigenti, alle prescrizioni fissate per i materiali da usare, alle indicazioni di progetto ed alle specifiche di dettaglio contenute nel presente capitolato.

#### *Materiali da copertura*

*Laterizi* - I materiali di copertura in laterizio devono presentare cottura uniforme, essere sani, privi di screpolature, cavillature, deformazioni, corpi eterogenei e calcinaroli che li rendano fragili o comunque difformi dalla norma commerciale: in particolare non devono essere gelivi, né presentare sfioriture e comunque rispondenti alle norme UNI 2619-2621-44; 8626/84-8635/84.

Le tegole piane o curve, appoggiate su due regoli posti a 20 mm dai bordi estremi dei due lati più corti, dovranno sopportare sia un carico graduale di kg 120, concentrato in mezzzeria, sia l'urto di una palla di ghisa del peso di kg 1 cadente dall'altezza di cm 20. Sotto un carico di mm 50 d'acqua mantenuta per 24 ore le tegole devono risultare impermeabili.

Le tegole marsigliesi in cotto devono avere il foro per le legature.

Le tegole piane e comuni, di qualsiasi tipo siano, dovranno essere di tinta uniforme, esattamente adattabili le une sulle altre senza sbavature, e non presenteranno difetti nel nasello di aggancio.

Sono fornite sciolte, reggiate od in contenitori, e vanno computate a numero.

## **ESECUZIONE COPERTURE DISCONTINUE (A FALDA)**

- Si intendono per coperture discontinue (a falda) 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.

Esse 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.

- Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definite secondo la norma UNI 8178).

a) La copertura non termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali: 1) l'elemento portante: con funzione di sopportare i carichi permanenti ed i sovraccarichi della copertura; 2) strato di pendenza: con funzione di portare la pendenza al valore richiesto (questa funzione è sempre integrata in altri strati); 3) elemento di supporto: con funzione di sostenere gli strati ad esso appoggiati (e di trasmettere la forza all'elemento portante); 4) 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) La copertura non termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi funzionali:

1) lo strato di ventilazione: con funzione di contribuire al controllo delle caratteristiche igrotermiche attraverso ricambi d'aria naturali o forzati; 2) strato di pendenza (sempre integrato); 3) l'elemento portante; 4) l'elemento di supporto; 5) l'elemento di tenuta.

c) La copertura termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali: 1) l'elemento termoisolante: con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura; 2) lo strato di pendenza (sempre integrato); 3) l'elemento portante; 4) lo 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; 5) l'elemento di supporto; 6) l'elemento di tenuta.

d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

1) l'elemento termoisolante; 2) lo strato di ventilazione; 3) lo strato di pendenza (sempre integrato); 4) l'elemento portante; 5) l'elemento di supporto; 6) l'elemento di tenuta.

e) 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.

- Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

1) Per l'elemento portante vale quanto riportato in 40.3.

2) Per l'elemento termoisolante vale quanto indicato in 40.3.

3) 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 nel sostenere lo strato sovrastante.

4) L'elemento di tenuta all'acqua sarà realizzato con i prodotti previsti dal progetto e che rispettino anche le prescrizioni previste nell'articolo 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 dei 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.).

5) Per lo strato di ventilazione vale quanto riportato in 40.3. Inoltre nel caso di coperture con tegole posate su elemento di supporto discontinuo, la ventilazione può essere costituita dalla somma delle microventilazioni sottotegola.

6) Lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore sarà realizzato come indicato in 40.3. comma 9).

7) 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.

- Il Direttore 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/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 (freccie), resistenza ad azioni localizzate e quanto altro può essere verificato direttamente in sito a fonte delle ipotesi di progetto. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

#### *Coperture ventilate*

Al di sopra dell'ultimo solaio viene posto l'elemento isolante che dovrà avere una adeguata resistenza termica e potrà essere costituito da doppio strato di pannelli posati con giunti sfalsati o da un monostrato con giunti ad incastro.

Sono da evitare i materiali isolanti leggeri sfusi o granulari quando possono essere rimossi dalle correnti d'aria. Se la zona del sottotetto è praticabile l'elemento termoisolante dovrà avere una resistenza a compressione adeguata oppure dovrà essere protetto o completato da uno strato di ripartizione dei carichi.

Si possono realizzare coperture ventilate anche mediante intercapedine a spessore costante lungo la falda. Lo spazio di ventilazione dovrà avere nel punto più basso dell'intercapedine o del sottotetto un'altezza minima di 10 cm. Sono comunque da preferire altezze maggiori (almeno 30-60 cm). Tutto il volume d'aria dovrà essere ventilato con regolarità, senza zone morte, per mezzo di aperture generalmente poste in corrispondenza della gronda e del colmo. Le uscite dell'aria saranno comunque a livello più elevato di quelle d'entrata. Aperture laterali possono risultare dannose per un efficace tiraggio.

La sezione utile delle aperture nel caso di spazi da ventilare di ridotta altezza dovrà essere non minore di 1/500 della superficie della copertura.

Per falde di copertura molto estese occorre prevedere 100 cm<sup>2</sup> di aperture (in ingresso e altrettante in uscita) ogni m<sup>3</sup> di volume di sottotetto da ventilare. Nel caso che le falde siano realizzate con strutture in legno discontinue i giunti tra i prodotti costituenti l'elemento di tenuta possono contribuire alla ventilazione del sottotetto stesso (es: coperture in coppi di laterizio, ecc.).

Per la realizzazione delle aperture di ventilazione è possibile ricorrere ad appositi elementi speciali quali le tegole con aeratore, ecc., che vengono integrati con i prodotti costituenti l'elemento di tenuta.

Tali prodotti devono però essere realizzati in modo da evitare infiltrazioni d'acqua (per pioggia di stravento) e intrusioni di animali.

Sono preferibili aperture continue (tipo feritoia) a quelle discontinue (fori distanziati). Le aperture dovranno avere un contatto diretto tra lo spazio ventilato e l'esterno e dovranno essere attrezzate con reti di protezione per evitare l'intrusione di animali (volatili, ecc.).

Nel caso che la ventilazione sia ottenuta mediante una intercapedine a spessore costante lungo la falda occorrerà verificare che

non vi siano in essa strozzature causate da elementi strutturali, impianti, ecc.

Nel caso l'elemento inferiore (o la struttura inferiore dell'intercapedine) non garantisca la tenuta all'aria verso gli ambienti è possibile predisporre un apposito telo di tenuta. Se questo è disposto al di sopra dell'isolante termico occorre predisporre una barriera al vapore prima dell'isolante, verso il lato caldo.

Occorre evitare in ogni caso la comunicazione tra locale abitato e intercapedine: ciò potrebbe portare a infiltrazioni di vapore d'acqua dovute a depressioni o sovrappressioni del vento.

## **IMPERMEABILIZZAZIONI**

Il piano di posa dei manti impermeabilizzanti su opere murarie dovrà avere, comunque, pendenze non inferiori al 2%, essere privo di asperità e con una superficie perfettamente lisciata (a frattazzo o simili), livellata, stagionata e con giunti elastici di dilatazione; lo spessore minimo non dovrà mai essere inferiore ai 4 cm.

I materiali impiegati e la messa in opera dovranno presentare i requisiti richiesti, essere integri, senza borse, fessurazioni o scorrimenti e totalmente compatibili con il sistema adottato al fine di garantire, in ogni caso, l'assenza di qualunque infiltrazione d'acqua.

Nella realizzazione e messa in opera dei sistemi di impermeabilizzazione si dovrà adottare uno dei seguenti tipi di posa:

il sistema in indipendenza dovrà essere eseguito con la posa a secco della membrana impermeabile senza alcun collegamento al supporto; in questo caso lo strato impermeabile dovrà essere completato da una copertura (ghiaia o pavimentazione) pesante, dovranno essere previsti, inoltre, idonei strati di scorrimento;

il sistema in semindipendenza verrà realizzato, in assenza di ghiaia o pavimentazioni di copertura, fissando lo strato impermeabile al supporto nei punti perimetrali e di particolare sollecitazione meccanica; la superficie totale dei punti di ancoraggio non dovrà essere superiore al 35% della superficie impermeabilizzante (in zone fortemente ventose tale valore verrà elevato al 56-60%);

il sistema in aderenza sarà usato in situazioni di vento forte, falde di copertura a forte pendenza, in prossimità di bocchettoni, muretti, cornicioni, etc. e sarà realizzato mediante il fissaggio totale dello strato impermeabile al supporto sottostante.

Nel caso di utilizzo di membrane prefabbricate, nei vari materiali, si dovrà procedere al montaggio rispettando le seguenti prescrizioni:

pulizia del sottofondo da tutte le asperità, residui di lavorazioni, scaglie di qualunque tipo e salti di quota; nel caso di sola impermeabilizzazione su solai costituiti da elementi prefabbricati, tutte le zone di accostamento tra i manufatti dovranno essere ricoperte con strisce di velo di vetro posate a secco;

posa in opera a secco di un feltro di fibre di vetro da 100 gr./mq. (barriera al vapore) per ulteriore protezione della parte di contatto della guaina con il sottofondo;

posizionamento delle guaine (uno o due strati) con sovrapposizione delle lamine contigue di almeno 70 mm. ed esecuzione di una saldatura per fusione con fiamma e successiva suggellatura con ferro caldo (oppure incollate con spalmatura di bitume ossidato a caldo);

posa in opera di uno strato di cartone catramato (strato di scorrimento) da 120 gr./mq. sopra la guaina finale per consentire la dilatazione termica del manto impermeabile indipendentemente dalla pavimentazione superiore.

### **BARRIERA AL VAPORE**

La barriera al vapore, nel caso di locali con umidità relativa dell'80% alla temperatura di 20°C, sarà costituita da una membrana bituminosa del peso di 2 kg./mq. armata con una lamina di alluminio da 6/100 di mm. di spessore posata su uno strato di diffusione al vapore costituito da una membrana bituminosa armata con velo di vetro e munita di fori; questa membrana verrà posata in opera mediante una spalmatura di bitume ossidato (2 kg./mq.) applicato a caldo previo trattamento dell'elemento portante con primer bituminoso in solvente.

Nel caso di locali con umidità relativa entro i valori normali, la barriera al vapore sarà costituita da una membrana impermeabile, a base di bitume distillato o polimeri, con armatura in velo di vetro del peso di 3 kg./mq. posata a fiamma sull'elemento portante previamente trattato con primer bituminoso a solvente e con sormonta dei teli di almeno 5 cm. saldati a fiamma.

Gli eventuali elementi isolanti posti sopra la barriera al vapore dovranno sempre essere (salvo nella soluzione del tetto rovescio) totalmente incollati.

### **Barriera al vapore per alto tasso di umidità (80% a 20°C)**

Membrana bituminosa del peso di 2 kg./mq. armata con una lamina di alluminio goffrato da 6/100 di mm. di spessore, posata su uno strato di diffusione al vapore costituito, a sua volta, da una membrana bituminosa armata con velo di vetro e con fori di 2 cm. di diametro nella quantità di 115/mq. ca. (la posa in opera della membrana sarà eseguita con bitume ossidato spalmato a caldo previo trattamento del supporto con primer bituminoso in solvente).

### **Barriera al vapore per tasso di umidità medio-basso (50-60% a 20°C)**

Membrana impermeabile, a base di bitume distillato o polimeri, con armatura in velo di vetro, del peso di 3 kg./mq. posata a fiamma sull'elemento portante previamente trattato con primer bituminoso a solvente.

### **STRATO DI SCORRIMENTO**

Verrà posto tra gli strati impermeabilizzanti ed il relativo supporto e dovrà avere caratteristiche di imputrescibilità, rigidità, basso coefficiente di attrito, buona resistenza meccanica; sarà costituito da un feltro di vetro da 50 g./mq. trattato con resine termoindurenti oppure da cartonfeltro bitumato cilindato da 300 g./mq.

Lo strato di scorrimento dovrà essere posato a secco come pure la prima membrana ad esso sovrastante che dovrà essere saldata solo nelle zone di sormonta dei teli.

Lo strato di scorrimento non dovrà essere posato in prossimità dei contorni, dei volumi tecnici della copertura, dei bocchettoni, dei caminetti di ventilazione, delle gronde e dei giunti di dilatazione, fermandosi a 20-30 cm. da tali elementi.

## **MEMBRANE IMPERMEABILI**

Saranno costituite da fogli impermeabilizzanti in PVC rinforzato e simili con o senza rinforzi (in tessuto di vetro o sintetico) posati secondo i sistemi in indipendenza, in semindipendenza o in aderenza e secondo le prescrizioni già indicate o le relative specifiche fornite dal progetto, dalle case produttrici e dalla direzione dei lavori.

Si dovranno, comunque, eseguire risvolti di almeno 20 cm. di altezza lungo tutte le pareti verticali di raccordo, adiacenti ai piani di posa, costituite da parapetti, volumi tecnici, locali di servizio, impianti, etc.

### **a) Cartonfeltro bitumato**

Sarà costituito da carta feltro impregnata a saturazione di bitume ottenuta con un doppio bagno e, in aggiunta, uno strato finale in fibre minerali.

Le caratteristiche dei diversi tipi di cartonfeltro dovranno essere conformi alle norme vigenti per tali materiali.

I manti bituminosi con supporti in fibra di vetro dovranno essere stabili chimicamente e fisicamente, resistenti alla trazione, imputrescibili, etc.; le caratteristiche delle miscele bituminose e dei supporti o armature di protezione in fibre di vetro saranno conformi alla normativa vigente od alle specifiche prescrizioni relative alle varie condizioni d'uso.

### **b) Guaine in resine**

Saranno prodotte per vulcanizzazione di vari tipi di polimeri e additivi plastificati, dovranno essere resistenti al cemento, al bitume ed alle calce, agli agenti atmosferici, ai raggi ultravioletti; avranno spessori variabili da 0,75 a 2 mm. e caratteristiche meccaniche adeguate.

### **c) Guaina per coperture non zavorrate**

Sarà costituita da un foglio impermeabilizzante in PVC (cloruro di polivinile) con rinforzo in tessuto di poliestere, avrà uno spessore totale di 1,2/1,5 mm. e verrà usata come strato esposto del manto impermeabilizzante a strati non incollati, con fissaggio meccanico e senza zavorramento.

Dovrà avere caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ai raggi UV, al calore radiante ed avere stabilità dimensionale.

Il materiale sarà trasportato e posto in opera secondo le indicazioni della casa produttrice.

### **d) Guaina per coperture zavorrate**

Sarà costituita da un foglio impermeabilizzante in PVC plastificato (cloruro di polivinile) con rinforzo in velovetro e tessuto di vetro per lo spessore totale di 1/1,2 mm. e verrà usata come ultimo strato esposto del manto impermeabilizzante a strati non incollati e con zavorramento.

Dovrà avere caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ai raggi UV, alle radici, al calore radiante ed avere stabilità dimensionale.

## **Guaina tipo "AQUAZIP GE 97" o similare**

Per il trattamento di superfici d'intonaco e calcestruzzo, soggette ad aggressioni chimiche o a fessurazioni, si procederà con l'applicazione, dopo aver bagnato a saturazione il sottofondo, della guaina elastica cementizia bicomponente tipo AQUAZIP GE 97 FASSA al fine di realizzare una protezione flessibile ed impermeabile.

Di seguito vengono riportate le prestazioni tipiche (riferite a prove di laboratorio a 20 °C e 65% di U.R.) della guaina elastomerica:

- adesione su calcestruzzo dopo 28 gg: 1,1 N/mm<sup>2</sup> ca.
- adesione dopo 7 gg in aria e 21 gg in acqua: 0,8 N/mm<sup>2</sup> ca.
- modulo elastico a 28 gg : 100 N/mm<sup>2</sup> ca.
- modulo elastico 7 gg in aria e 21 gg in acqua: 100 N/mm<sup>2</sup> ca.

**Consumo: ca. 1,7 kg/m<sup>2</sup> per mm di spessore.**

## **Guaina tipo "NOVAGUM-P" o similare**

NOVAGUM-P è una membrana impermeabilizzante bituminosa di tipo elastomerico, realizzata accoppiando una massa impermeabilizzante a base di bitume distillato modificato con elastomeri termoplastici e un'armatura in nontessuto di poliestere da filo continuo di elevata grammatura, rinforzata con fibre di vetro, che conferisce ottima stabilità dimensionale. La formatura del foglio avviene a caldo, attraverso l'impregnazione dell'armatura con la massa impermeabilizzante allo stato fluido e successiva calandratura per definire la massa areica. La membrana è del tipo non autoprotetto, presenta la superficie superiore rivestita con sabbia amorfa antiadesiva, su richiesta può essere prodotta con altri elementi antiadesivi: talco, film poliolefinico termofusibile, ecc. e la superficie inferiore rivestita con film poliolefinico termofusibile in aderenza.

## CARATTERISTICHE TECNICHE

	NORMA	VALORI	U.M.	TOLLERANZE
Spessore	EN1849-1:1999	3-4-5	mm	±0,2
Lunghezza rotolo	EN1848-1:1999	10	m	-1%
Larghezza rotolo	EN1848-1:1999	1	m	-1%
Ortometria	EN1848-1:1999	SUPERA	-	20 mm / 10 m
Flessibilità a freddo	EN1109:2013	-25	°C	≤
Resistenza allo scorrimento ad elevate temperature	EN1110:2010	100	°C	≥
Impermeabilità all'acqua	EN1928-B:2000	400	kPa	≥
Proprietà di trasmissione del vapore acqueo	EN1931:2000	20.000	μ	-
LONG. / TRAS.				
Carico massimo a trazione	EN12311-1:1999	800 / 700	N/50 mm	-20%
Allungamento a rottura	EN12311-1:1999	40 / 40	%	-15
Resistenza alla lacerazione (Metodo del chiodo)	EN12310-1:1999	200 / 200	N	-30%
Stabilità dimensionale	EN1107-1:1999	±0,3 / ±0,3	%	≤
Resistenza a trazione dei giunti	EN12317-1:1999	800 / 700	N/50 mm	-20%
Resistenza al carico statico	EN12730-A:2006	25	kg	≥
Resistenza all'impatto	EN12691-A:2001	700	mm	≥
Prestazioni in caso di fuoco esterno	EN1187:2012/EN13501-5:2005+A1:2009	Froof	Classe	-
Reazione al fuoco	EN11925-2:2010/EN13501-1:2007+A1:2009	F	Classe	-
Resistenza alle radici	EN13948:2007	NPD		
Difetti visibili	EN1850-1:1999	SUPERA	-	-
Comportamento all'invecchiamento artificiale a caldo:	EN1296:2000/EN1109:2013	-15	°C	+15
Flessibilità a freddo				
Comportamento all'invecchiamento artificiale a caldo:	EN1296:2000/EN1110:2010	NPD		
Resistenza allo scorrimento ad elevate temperature				
Comportamento all'invecchiamento artificiale a caldo:	EN1296:2000/EN1928-B:2000	SUPERA	kPa	≥ 60
Impermeabilità all'acqua				
Comportamento agli agenti chimici: Impermeabilità all'acqua	EN1296:2000/EN1847:2009	NPD		

NORME E CERTIFICAZIONI EN13707; EN13969 - 0120 - GB 06/69407

## ISOLANTI

I pannelli isolanti usati per la realizzazione di sistemi di impermeabilizzazione dovranno avere coibentazioni di spessore superiore a 6 cm., dovranno essere posati accostati su due strati sfalsati e saranno incollati al supporto.

Nel caso di coperture con pendenze superiori al 20% si dovranno realizzare dei fissaggi meccanici costituiti da chiodi ad espansione o viti autofilettanti con rondella.

I pannelli di polistirolo dovranno avere una densità minima di 25 kg./mc.

La membrana impermeabile posta sopra i pannelli isolanti dovrà essere posata in semindipendenza mediante incollaggio nella zona centrale dei pannelli ed il metodo di incollaggio dipenderà dalla natura dell'isolante termico scelto e dal tipo di membrana impermeabilizzante prevista.

Il bitume ossidato e la saldatura a fiamma verranno usati solo con isolanti non deformabili, negli altri casi si userà mastice a freddo.

## POSA IN OPERA DI SISTEMA CAPPOTTO

### PREMESSA

Prima di descrivere le modalità applicative del sistema capotto è importante richiamare alcune prescrizioni per una corretta posa in opera al fine di minimizzare le imperfezioni che potrebbero riflettersi sulla funzionalità del sistema stesso e sulla durata nel tempo.

a. La posa in opera dovrà essere effettuata a temperatura dell'aria e del supporto comprese fra +5°C e +30°C.

b. Le superfici devono essere pulite ed in caso contrario si dovrà procedere alla rimozione di polveri, sporco, tracce di disarante, parti sfarinate e incoerenti, mediante lavaggio con acqua pulita a bassa pressione (max 200 bar).

c. Nel caso siano presenti vecchie pitture e/o rivestimenti, al fine di valutarne l'aderenza al supporto e quindi a decidere l'eventuale rimozione o meno, si consiglia l'esecuzione di una prova a strappo secondo le seguenti modalità:

- applicare una prima mano di collante a base di cemento Portland su una superficie di circa 1/2 mq ed interporre una rete d'armatura per cappotto debordando per 15-20cm. A seguire applicare una seconda mano di collante ;

- a distanza di 3gg si procederà con una prova manuale a strappo verificando che rimanga tutto il primo strato di collante su supporto e venga rimossa unicamente la rete e lo strato collante in superficie.

d. Nel caso sia presente dell'umidità di risalita si consiglia la rimozione della malta ammalorata ed il suo ripristino con specifico intonaco da zoccolatura. Per l'esecuzione del cappotto sarà necessario attendere almeno 7gg.

e. Nel caso siano presenti muffe, alghe, funghi, ecc. si consiglia un trattamento preventivo con detergente specifico (tipo soluzione di ipoclorito di sodio) e successiva sanitizzazione con l'impiego di una soluzione di biocidi ad ampio spettro.

f. Nel caso di rivestimenti ceramici si procederà con una accurata mappatura per valutare l'eventuale presenza di distacchi che andranno eliminati. Andrà inoltre valutato il caso di procedere con una idrosabbatura a seconda della presenza o meno di superfici smaltate o vetrose con la finalità di rompere la vetrina ed avere una migliore superficie di aggrappo per il collante.

g. Nel caso vi siano parti in calcestruzzo fortemente ammalorate devono essere rimosse, i ferri portati a lucido e trattati con boiacca passivante ed i ripristini volumetrici eseguiti con malta fissotropica fibrata.

h. Verificare la planarità del supporto ed eventualmente livellare con malta d'intonaco o in alternativa con intonaco premiscelato impastato con miscela e acqua in rapporto 1:3. In corrispondenza di sporgenze specifiche, tipo cordoli in cls o elementi di laterizio fuori piombo, asportare le parti in eccesso.

## POSA IN OPERA DEL SISTEMA CAPPOTTO

### **Fase 1 Partenza**

Per la partenza è possibile utilizzare due metodi: con utilizzo di profili di partenza o mediante l'utilizzo di pannelli da zoccolatura.

a. Fissaggio dei profili di partenza. Prima della posa in opera dei pannelli è necessario determinare l'altezza della zoccolatura. Quindi si può procedere al montaggio dei profili di partenza. Allineati in bolla con gli appodoti tasselli ad un interasse di cm 20/30. Eventuali irregolarità del supporto vanno compensate tramite opportuni distanziatori.

b. Fissaggio dell'angolo. Negli angoli degli edifici è necessario realizzare un raccordo tra profili di partenza, che può essere ottenuto sagomando opportunamente i profili, oppure utilizzando un profilo di partenza ad angolo.

c. Pannelli per zoccolatura. In corrispondenza della zoccolatura dell'edificio, nell'area a contatto con spruzzi d'acqua o al di sotto del livello del terreno, in alternativa il profilo di partenza si possono utilizzare pannelli di polistirene stampato ad alta densità oppure pannelli in polistirene estruso con superfici goffrate (XPS).

d. Su pavimento estente o su marciapiede perimetrale bisogna stendere una guaina bituminosa sulla parete esistente e girarla anche sulla superficie del marciapiede. Sulla superficie d'appoggio dei pannelli del sistema cappotto va inserito uno spessore di polistirene estruso ad alta resistenza che a sua volta va protetto con una ulteriore guaina qualora venga effettuato il secondo massetto. La parte bassa della parete va comunque protetta con uno zoccolo in gres porcellanato o pietra.

### **Fase 2 STESURA DEL COLLANTE**

Il collante viene preparato secondo le istruzioni contenute nella scheda tecnica o sul sacco. Esso deve essere applicato unicamente sul pannello, e può essere applicato a mano oppure a macchina. L'applicazione a mano può essere effettuata secondo 2 diverse modalità a seconda della natura del supporto.

a. Applicazione su tutta la superficie. Quando il supporto è sufficientemente planare, il prodotto viene steso su tutta la superficie del pannello con una spatola dentata a denti larghi con dentatura variabile, in base alla regolarità del supporto, avendo cura di non inclinare troppo la spatola dentata.

b. Applicazione con metodo "a strisce e punti". Quando il supporto non è planare e presenta delle irregolarità che comunque non superano 1,0-1,5cm, il prodotto viene steso in modo da formare delle strisce di almeno 5-10cm di larghezza parallele ai lati del pannello, e al centro dei punti a spessore con un diametro di circa 5-10cm. La superficie minima di incollaggio deve essere di almeno il 50% della superficie del pannello.

c. Applicazione con intonacatrice monofase. La stesura del collante impastato con la intonacatrice monofase viene effettuato tramite la pistola apposita, a strisce verticali. Il collante può essere impastato anche mediante mescolatore orizzontale collegato direttamente alla stazione silo (a caduta), oppure trasportato al piano mediante impianto di convogliamento collegato alla stazione silo (a pressione).

Metodo d'incollaggio specifico per tipologia di lastra isolante

- *Pannello EPS.* Sia il metodo a cordolo perimetrale e punti che il metodo a totale superficie;
- *pannello in lana di roccia MW.* Sia il metodo a cordolo perimetrale e punti che il metodo a totale superficie. Per migliorare l'aderenza del collante sul pannello è necessario applicare uno strato sottile di collante premendolo per farlo aderire meglio. Successivamente verrà steso il collante;
- *pannello in sughero ICB.* Sia il metodo a cordolo perimetrale e punti che il metodo a totale superficie;
- *pannello silicato di calcio.* Sia il metodo a cordolo perimetrale e punti che il metodo a totale superficie;
- *pannello in fibra di legno.* Sia il metodo a cordolo perimetrale e tre strisce centrali equamente intervallate, che il metodo a totale superficie.

### **Fase 3 POSA DEI PANNELLI ISOLANTI**

Prestare attenzione allo **stoccaggio** in cantiere dei pannelli isolanti. Evitare l'**esposizione** agli agenti atmosferici ed in particolare proteggere le lastre dall'azione diretta della luce.

La **posa** deve quindi avvenire evitando la luce diretta del sole, se questo non è possibile è opportuno prevedere la schermatura del ponteggio attraverso teli oscuranti.

I pannelli devono essere **applicati** alla parete dal basso verso l'alto, a giunti sfalsati, evitando la presenza di fessure tra gli stessi ed esercitando una leggera pressione con le mani. La sfalsatura verticale dei giunti deve essere almeno 25cm.

In corrispondenza degli spigoli i pannelli devono essere **alternati** in modo da garantire un assorbimento delle lesioni. Porre particolare attenzione a non utilizzare collante in corrispondenza delle teste dei pannelli. I pannelli vanno incollati tra di loro negli angoli quando lo spessore supera i 18cm, utilizzando un collante poliuretanico. Pezzi di pannello di larghezza inferiore ai 15cm sono ammissibili ma non vanno mai utilizzati in corrispondenza degli spigoli bensì solo su superfici piene. Eventuali fughe tra i

pannelli vanno riempite con strisce di materiale isolante, non si deve utilizzare il collante di sistema. Il taglio dei pannelli deve avvenire rispettando le perpendicolarità delle facce e quindi è necessario utilizzare appositi attrezzi di taglio.

Durante l'installazione dei pannelli, essi vanno **battuti** con fratazzo di legno o plastica per farli aderire il più possibile al supporto. E' importante controllare spesso la planarità di tutte le superfici con una staggia.

La posa delle lastre deve essere **pianificata** in maniera da prevedere che i giunti tra i pannelli siano sfalsati sia rispetto alle aperture di porte e finestre, sia rispetto alla presenza di discontinuità di materiali nel supporto (es. rispetto all'interfaccia laterizio/calcestruzzo).

I giunti di **dilatazione** strutturali devono essere ripresi nello strato di isolamento esterno, posando i pannelli in modo da lasciare uno spazio vuoto di circa 2cm. Posizionare una striscia di lana con roccia in funzione di isolante e riempimento tra i pannelli. Applicare la colla di armatura sulle fiancate dei pannelli isolanti e nei primi 15/20cm della faccia dei pannelli. Inserire il giunto di dilatazione mantenendo una sovrapposizione tra giunto e giunto di almeno 10cm.

In presenza di elementi fissi **sporgenti** nella muratura (travature, davanzali, porte, finestre, ecc.) al fine di ottenere esecuzioni impermeabili alla pioggia battente, per la realizzazione del raccordo con i pannelli isolanti, è opportuno applicare il nastro di guarnizione precompresso dalla parte adesiva direttamente sull'elemento sporgente, nella parte più esterna del pannello isolante, rispettando lo spessore dell'isolante.

La lavorazione si esegue **tagliando** il nastro negli angoli ed avendo cura di accostare esattamente le estremità esercitando una leggera pressione. La scelta dello spessore del nastro di guarnizione è da valutarsi in funzione delle dimensioni della fuga. La procedura corretta prevede l'installazione del nastro e l'immediato allineamento del pannello isolante.

I **davanzali** devono essere montati senza spazi vuoti (diversamente da riempire con materiale isolante). Devono essere installati prima o dopo il sistema cappotto a seconda dello spessore dell'isolante e dello spessore del davanzale. In caso di installazione successiva, assicurarsi che il raccordo con l'isolante sia protetto dagli agenti atmosferici. Dove non è prevista la sostituzione è necessario intervenire con l'allungamento delle piane esistenti mediante appositi elementi aggiuntivi. I profili in pvc per infissi vengono incollati sull'infisso con il nastro autoadesivo premontato. La linguetta di protezione serve per la copertura dell'infisso, se presente, e dispone di una superficie di incollaggio autoadesiva per l'applicazione di un telo di protezione.

#### Fase 4 TASSELLATURA

Il fissaggio meccanico supplementare tramite **tassellatura** permette di integrare l'adesione al supporto dei pannelli isolanti ottenuta con malta collante. La funzione principale dei tasselli non è di assorbire gli sforzi di adesione o di portanza dei pannelli ma di permettere una stabilità dell'adesione nel tempo che potrebbe essere compromessa da una non corretta preparazione del supporto o da sollecitazioni del vento. In definitiva il collante è utilizzato per contrastare forze parallele al supporto, mentre il tassello lavora nel contrastare forze perpendicolari al supporto. Il mancato rispetto delle prescrizioni circa quantità e modalità di tassellatura può non contrastare variazioni dimensionali delle lastre e conseguentemente comportare dei difetti estetici e funzionali (effetto materasso).

A distanza di circa un giorno, e comunque dopo **indurimento** dell'adesivo, si procede con il fissaggio meccanico dei pannelli, che avviene utilizzando appositi tasselli a fungo. Il disco del tassello ha il compito di pressare il pannello isolante contro il supporto, mentre al gambo è demandata la funzione di aderenza al supporto stesso.

Metodo di tassellatura specifico per tipologia di lastra isolante

- *Pannello EPS, sughero e fibra di legno.* Lo schema da utilizzare per la tassellatura è a T. I tasselli devono essere disposti in corrispondenza degli incroci dei pannelli più uno centralmente;
- *pannello in lana di roccia.* Lo schema da utilizzare per la tassellatura è a W. Ogni pannello è fissato con 3 tasselli ad una distanza di circa 5-10cm dal bordo.

La **penetrazione** dei tasselli nel paramento murario deve corrispondere alla profondità di ancoraggio del tassello stesso (PA). Al fine di determinare la lunghezza appropriata del tassello, deve essere preso in considerazione sia lo spessore dell'adesivo, sia lo spessore di un eventuale intonaco. Lung. tassello (mm) = Spess. isolante + Spess. adesivo + Spess. intonaco + PA.

La **scelta** del tassello deve essere effettuata sia in funzione del tipo di supporto murario sul quale viene applicato il sistema cappotto, sia in funzione del tipo di isolante utilizzato.

Quantità di tasselli in funzione dell'altezza dell'edificio

- Pannello EPS dimensione cm 100x50  
Per edifici con H < 10ml 6 tasselli/mq al centro e 6 tasselli/mq ai bordi  
Per edifici con 10ml < H < 25ml 6 tasselli/mq al centro e 8 tasselli/mq ai bordi  
Per edifici con H < 25ml 6 tasselli/mq al centro e 10 tasselli/mq ai bordi
- Pannello Lana di roccia dimensione cm 100x50  
Per edifici con H < 10ml 6 tasselli/mq al centro e 6 tasselli/mq ai bordi  
Per edifici con 10ml < H < 25ml 6 tasselli/mq al centro e 7/8 tasselli/mq ai bordi  
Per edifici con H < 25ml 6 tasselli/mq al centro e 9/10 tasselli/mq ai bordi
- Pannello in Fibra di Legno dimensione cm 60x120  
Per edifici in muratura portante 10 tasselli/mq

#### Fase 5 ESECUZIONE DI SPIGOLI E ANGOLI

L'applicazione delle reti angolari preformate deve essere eseguita prima del posizionamento dei paraspigoli. In alternativa alla rete angolare, meno preferibile, è possibile l'applicazione di una rete di armatura diagonale applicata direttamente sull'angolo con inclinazione a 45°. Le strisce rettangolari hanno generalmente dimensioni di circa 200x300mm.

**a.** Posizionamento dei paraspigoli. Tutti gli spigoli devono essere realizzati utilizzando gli appositi paraspigoli con rete preincollata, avendo cura di posizionare i paraspigoli con gocciolatoio nei punti di scolo dell'acqua piovana.

**b.** Rete angolare o in diagonale. In corrispondenza per aperture di porte e finestre è necessario annegare degli ulteriori pezzi di rete con inclinazione di 45° in corrispondenza degli spigoli dove in genere c'è la maggiore concentrazione degli sforzi.

c. Realizzazione di svasature. Al fine di creare lavorazioni estetiche sul sistema a cappotto, possono essere usate lastre svasate, con risega a trapezio oppure a triangolo. Questo tipo di lavorazione può essere ottenuto con lastre presagomate oppure in cantiere con l'utilizzo di una apposita taglierina. Queste scanalature saranno armate utilizzando apposite reti preformate e la spatola a trapezio o triangolo specifica per tali lavorazioni.

d. Montaggio del cassonetto. I pannelli del rivestimento a cappotto vengono fissati davanti al cassonetto e tassellati sulla parete sovrastante. Sul cassonetto si utilizza un collante generalmente poliuretanico, una guarnizione di tenuta all'acqua posta a filo tra cassonetto ed isolante e nella parte esterna un profilo a gocciolatoio.

#### **Fase 6 INSTALLAZIONE ELEMENTI DI MONTAGGIO**

Per il fissaggio di elementi esterni all'isolante senza la formazione di ponti termici, si devono utilizzare dei supporti di montaggio. Questi elementi possono essere installati all'interno dell'isolante, oppure incollati alla muratura, oppure fissati anche meccanicamente, a seconda della tipologia dell'elemento di montaggio. E riguardano: persiane, fissaggio canali di gronda e discendenti, scatole di impianto elettrico, ecc.

#### **Fase 7 RASATURA CON RETE**

Una volta eseguito il fissaggio meccanico dei pannelli si potrà procedere alla rasatura degli stessi. I rasanti devono essere stesi sui pannelli con la spatola metallica. La stesura in uno strato di spessore medio 5-6mm può essere realizzata utilizzando la spatola dentata con denti a semicerchio. La rasatura dovrà evitare di lasciare pannelli isolanti esposti ad agenti atmosferici.

Posa della rete d'armatura. Dopo aver steso il rasante si procede, partendo dall'alto verso il basso alla posa della rete d'armatura in fibra di vetro resistente da 160g/mq, che deve essere sormontata tra le strisce adiacenti di almeno 10cm e annegata nel primo strato di rasante. Ad asciugatura avvenuta della prima mano si applica una seconda mano di rasante in modo da ottenere una superficie liscia e uniforme.

Nelle zone particolarmente soggette ad urti (generalmente fino ad un'altezza di 150cm) è possibile adottare due soluzioni:

- applicazione in orizzontale di una rete rinforzata da 370g/mq che va annegata nello strato di rasante. La successiva applicazione della rete da 160g/mq sarà eseguita con sovrapposizione di almeno 10cm su tutta la facciata fino a profilo partenza;
- utilizzo di due reti da 160g/mq avendo cura che la prima venga posizionata senza sovrapposizioni (a spogolo vivo). Il secondo strato di rete sarà eseguito con sovrapposizione di almeno 10cm su tutta la facciata fino al profilo di partenza.

#### **Fase 8 APPLICAZIONE DEL RIVESTIMENTO PROTETTIVO**

Una volta avvenuto il completo indurimento dello strato di rasante si applicherà un rivestimento protettivo colorato con spatola d'acciaio lasciando uno spessore uniforme. Prima che il prodotto inizi la filmazione finire con movimenti circolari utilizzando una spatola di plastica.

Una ulteriore protezione viene ottenuta con la stesura della finitura silossanica sopra il rivestimento precedentemente applicato.

#### **Pannelli termoisolanti**

##### **1. tipo “ISOLPARMA RF8” o similari**

Pannelli termoisolanti sandwich costituiti da un componente isolante in schiuma polyiso espansa senza l'impiego di CFC o HCFC, rivestiti sulla faccia superiore con velo vetro bitumato accoppiato a PPE, idoneo all'applicazione per sfiammatura, e su quella inferiore con fibra minerale saturata.

Lo strato isolante è realizzato mediante la posa di pannelli “ISOLPARMA RF8” o similare in poliuretano espanso rigido (schiuma polyiso) rivestiti da un lato in fibra minerale bitumata e sabbiata e dall'altro in fibra minerale saturata avente una conducibilità termica  $\lambda_D = 0,028 \text{ W/mK}$  fino ai 70 mm,  $\lambda_D 0,026 \text{ W/mK}$  fino a 110 mm e pari a  $\lambda_D 0,025 \text{ W/mK}$  per gli spessori superiori fino a 140 mm, secondo la norma UNI 13165.

##### **2. tipo “Pannello FKD-S C1 (PTP-S-035) per isolamento a cappotto” o similari**

I pannelli devono essere sono marcati CE secondo la norma EN 13162 con le seguenti caratteristiche:

Pannello isolante in lana di roccia dimensioni 625 x 800 mm.

Conducibilità termica dichiarata  $\lambda_D$  di 0,036 W/mK, espressa nel Certificato CE ed in etichetta del prodotto.

Resistenza termica dichiarata  $R_D$  determinata dallo spessore del pannello ed ottenuta con la relazione spessore  $S[m]$  espresso in metri, fratto Conducibilità termica dichiarata  $\lambda_D$ . Il risultato è espresso con  $m^2K/W$  e il valore è arrotondato a 0,05  $m^2K/W$  per difetto.

Fattore di Resistenza alla diffusione del vapore  $\mu = 1$ .

L'assorbimento d'acqua nel breve periodo WS, secondo UNI EN 1609, dovrà essere inferiore ad 1  $kg/m^2$ .

L'assorbimento d'acqua nel lungo periodo WL(P), secondo UNI EN 1609, dovrà essere inferiore a 3  $kg/m^2$ .

Resistenza a trazione perpendicolare alle facce (nel senso dello spessore)  $TR \geq 10 \text{ kPa}$ .

Calore specifico: 1030 J/kgK.

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

##### **3. tipo “Pannello [Polyfoam C-350 LJ](#) per isolamento” o similari**

Caratteristiche	Valore	Unità di misura	Norma
Densità	32 (±10%)	kg/m <sup>3</sup>	EN 13164
Dimensioni dei pannelli	600 x 1250 mm		
Spessori disponibili	30, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 140, 160 mm		
Conducibilità termica dichiarata λ <sub>D</sub>			
Spessore (mm) 30	0,032	W/mK	EN 13164
Spessore (mm) 40	0,033		
Spessore (mm) 50	0,034		
Spessore (mm) 60	0,034		
Spessore (mm) 80	0,035		
Spessore (mm) 100	0,035		
Spessore (mm) 120	0,036		
Spessore (mm) 140	0,037		
Spessore (mm) 160	0,037		
Resistenza termica dichiarata R <sub>D</sub>			
Spessore (mm) 30	0,90	m²K/W	EN 13164
Spessore (mm) 40	1,20		
Spessore (mm) 50	1,45		
Spessore (mm) 60	1,75		
Spessore (mm) 80	2,25		
Spessore (mm) 100	2,85		
Spessore (mm) 120	3,30		
Spessore (mm) 140	3,75		
Spessore (mm) 160	4,30		
Reazione al fuoco (Euroclasse)	E	Euroclass E	EN 13164
Resistenza al passaggio del vapore acqueo			
Spessore ≤ (mm) 30	150	μ	EN 13164
Spessore > (mm) 30	100	μ	
Tolleranza spessore (d <sub>W</sub> )			
Spessore < (mm) 50	-2mm +2mm	T1	EN 13164
Spessore (mm) 50 ≤ d <sub>W</sub> ≤ 120	-2mm +3mm		
Spessore > (mm) 120	-2mm +6mm		
Resistenza a compressione con schiacciamento del 10%	≥ 300kPa	CS(10/Y)300	EN 13164
Resistenza a compressione dopo 50 anni con schiacciamento ≤ 2%	≥ 120 kPa	CC(2/1,5/50)120	EN 13164
Stabilità dimensionale	≤ 5%	DS(70, 90)	EN 13164
Assorbimento d'acqua per diffusione a lungo termine (28 giorni)			
Spessore ≤ (mm) 50	≤ 5% vol	WD(V)5	EN 13164
Spessore > (mm) 50	≤ 3% vol	WD(V)3	
Assorbimento d'acqua per immersione a lungo termine (28 giorni)	≤ 0,7% vol.	WL(T)0.7	EN 13164
Comportamento al gelo (alternanze gelo-digele)			
Spessore ≤ (mm) 50	≤ 2,0% vol.	FT1	EN 13164
Spessore > (mm) 50	≤ 1,0% vol.	FT2	
Temperatura limite di utilizzo	75	°C	-
Calore specifico	1,7	kJ/kgK	-

#### 4. tipo “Pannello per isolamento GYPSOTECH DUPLEX LANA DI ROCCIA ” o similari

##### COMPOSIZIONE

GYPSOTECH DUPLEX LANA DI ROCCIA è una lastra GypsoTech accoppiata a della Lana di Roccia con densità 90 Kg/m<sup>3</sup> ed una conducibilità termica lambda di 0,035 W/mK.

##### CAMPI D'IMPIEGO

Questo pannello è utilizzato per incrementare l'isolamento termico e acustico di elementi separativi esistenti.

##### LAVORAZIONE

La posa in opera prevede, prima dell'applicazione delle plotte di Malta Adesiva GYPSOMAF, la stesura di strisce larghe 10/15 cm del medesimo prodotto. Le plotte di malta vanno poi applicate su queste strisce ad una distanza di ca. 30/40 cm l'una dall'altra.

##### NORMATIVE

Il materiale isolante del pannello GYPSOTECH DUPLEX LANA DI ROCCIA è marchiato CE e fa riferimento alla Normativa EN 13950.

#### ISOLAMENTI

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

6. I materiali saranno messi in opera secondo la normativa prevista e le raccomandazioni dei produttori, dopo adeguata preparazione delle superfici interessate, degli eventuali supporti e provvedendo all'eliminazione delle situazioni di continuità termo-acustiche non richieste.
7. Oltre all'osservanza delle disposizioni normative vigenti e delle prescrizioni suddette, le caratteristiche di isolamento richieste dovranno essere verificate in modo particolare nelle pareti (esterne, divisorie tra gli alloggi, confinanti con locali rumorosi, vani scala, etc.) e nei solai (di copertura, intermedi, a contatto con l'esterno, etc.).  
I materiali impiegati dovranno essere adeguatamente protetti dalle sollecitazioni meccaniche e dagli agenti atmosferici e, nel caso di posa in opera in ambienti esterni od aggressivi, dovranno avere le caratteristiche di resistenza ed impulescibilità adeguate al loro uso.

## MASSETTI - VESPAI

Il piano destinato alla posa di pavimenti od alla realizzazione di superfici finite in cls. dovrà essere costituito da un sottofondo opportunamente preparato e da un massetto in calcestruzzo cementizio dosato con non meno di 300 kg. di cemento per mc. con inerti normali o alleggeriti di spessore complessivo non inferiore a cm. 3. Tale massetto dovrà essere gettato in opera con la predisposizione di sponde e riferimenti di quota e dovrà avere un tempo di stagionatura di ca. 10 giorni prima della messa in opera delle eventuali pavimentazioni sovrastanti.

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

Nel seguente elenco vengono riportati una serie di massetti con caratteristiche idonee ai diversi tipi di utilizzazione:

massetto isolante in conglomerato cementizio, dovrà essere confezionato con cemento tipo "325" e materiali minerali coibenti da porre in opera su sottofondazioni, rinfilanchi, solai e solette, con adeguata costipazione del conglomerato e formazione di pendenze omogenee ed uno spessore finale medio di mm. 50;

massetto per sottofondi di pavimentazioni sottili (linoleum, gomma, piastrelle, resilienti, etc.) dello spessore non inferiore a mm. 35 realizzato con calcestruzzo dosato a 350 kg. di cemento "325" per metro cubo di impasto completo di livellazione, vibrazione, raccordi e formazione di giunti dove necessario;

massetto per esterni in cls conforme alle norme UNI 9065, autobloccanti, da porre in opera su uno strato idoneo di sabbia o ghiaia, compresa la costipazione con piastra vibrante e sigillatura con sabbia fina, con caratteristiche del massetto di resistenza media alla compressione non inferiore a 50 N/mmq. (circa 500 kgf/cmq.), resistenza media a flessione-taglio non inferiore a 6,5 N/mmq. (circa 60 kgf/cmq.), resistenza all'usura non inferiore a 2,4 mm. dopo 500 m. di percorso, con spessore finale di 40-60-80 mm. e con superficie antigeliva secondo le norme UNI 7087.

## VESPAI

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.

E' fatto espresso divieto di utilizzare vespai al di sotto dei locali destinati ad abitazione che dovranno essere costituiti da solai appoggiati su travi di bordo con un vuoto d'aria di almeno cm. 50 di altezza.

Vespaio con scheggioni di cava sistemati a mano; dovrà essere realizzato con scheggioni di cava scelti dal materiale disponibile e dovrà comprendere la predisposizione di cunicoli di ventilazione con aperture perimetrali per consentire tale funzione;

Vespaio costituito da una struttura con tavellonato appoggiato su muretti di mattoni pieni ad una testa, di un'altezza media di ca. 50 cm., posti ad un interasse di cm. 90 nel quale sarà inserito un massetto cementizio dello spessore complessivo di cm. 4 ed un manto impermeabile, da applicare sui muretti verticali, costituito da una membrana da 3 kg./mq.

## PAVIMENTAZIONI

Tutti i materiali per pavimentazioni quali mattonelle, lastre, etc. dovranno possedere le caratteristiche riportate dalla normativa vigente.

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

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

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

Le pavimentazioni dovranno addentrarsi per 15 mm. entro l'intonaco delle pareti che sarà tirato verticalmente fino al pavimento stesso, evitando ogni raccordo o guscio.

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

Il piano destinato alla posa dei pavimenti sarà spianato mediante un sottofondo costituito, salvo altre prescrizioni, da un massetto di calcestruzzo di spessore non inferiore ai 4 cm. con stagionatura (minimo una settimana) e giunti idonei.

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

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

### **PAVIMENTAZIONI INTERNE**

Nell'esecuzione di pavimentazioni interne dovranno essere osservate una serie di prescrizioni, oltre a quelle generali già indicate, che potranno variare in base al tipo di materiale prescelto e che, indicativamente, sono riportate nel seguente elenco:

pavimento di marmette di cemento e graniglia di marmo delle dimensioni di cm. 20x20 o cm. 25x25 da posare su un letto di malta (sabbia e cemento) con giunti connessi stilati con cemento puro, tagli e raccordi con elementi verticali, arrotatura e levigatura delle superfici compresa la pulizia finale;

pavimento in lastre di marmo da taglio della qualità prescelta nelle campionature in elementi di forma quadrata o rettangolare con spessore non inferiore a mm. 20 da porre in opera su un letto di malta fine e giunti di connessione stuccati con cemento bianco (o di altra colorazione), con esecuzione di tagli, raccordi, arrotatura, levigatura e pulizia finale;

pavimento in piastrelle di ceramica pressate a secco completamente vetrificate (gres porcellanato) oppure pressate a secco smaltate (monocottura), realizzato con piastrelle di caratteristiche dimensionali costanti e requisiti di linearità ed ortogonalità degli spigoli, resistenza all'abrasione, al gelo ed ai prodotti chimici, dilatazione termica conforme alla normativa vigente in materia, posato su letto di malta cementizia e boiaccia di cemento "325", giunti stuccati in cemento bianco o colorato, completo di battiscopa, pulitura anche con acido e protezione finale con segatura;

pavimento in gomma di tipo industriale dello spessore di mm. 10 a superficie in rilievo rigata e a bolli, di colore nero, da porre in opera in lastre di m. 1,00x1,00 dotate di superficie inferiore di tipo reticolare per facilitare l'applicazione della boiaccia di cemento che dovrà essere applicata previa bagnatura e rasatura del piano di posa con colla di cemento, tagli eseguiti in modo rettilineo e pulitura finale delle superfici trattate;

pavimenti in quadrotti lamellari in legno di rovere, castagno, frassino, etc. lavorati secondo le specifiche vigenti da porre in opera mediante collaggio su un sottofondo di malta cementizia listata, dosata a 300 kg. di cemento, da lamare, levigare, stuccare e con l'applicazione di una vernice speciale trasparente delle migliori marche applicata in un minimo di tre mani;

pavimento in listoncini di legno (parquet) dello spessore di 14-17 mm. e della larghezza di ca. 60-80 mm., a coste perfettamente parallele, con la superficie superiore piallata liscia, di prima scelta, da posare su un piano di cemento con la colla o inchiodati sui megatelli predisposti (indispensabili per lunghezze superiori ai 40 cm.) da completare con lamatura, laccatura e pulitura finale della superficie che non dovrà essere calpestata prima di due giorni completi dopo la lucidatura.

### **PAVIMENTAZIONI ESTERNE**

Nell'esecuzione di pavimentazioni esterne si dovrà realizzare un massetto in conglomerato cementizio con dosaggio non inferiore a 250 kg. di cemento per mc. gettato secondo gli spessori previsti o richiesti dalla direzione dei lavori; la pavimentazione verrà quindi posata sopra un letto di sabbia e cemento (dosato a 400 kg.) di spessore di ca. 1,5 cm.

Le pavimentazioni esterne andranno cosparse d'acqua per almeno 10 giorni dall'ultimazione e poi si procederà alle rifiniture di ultimazione (chiusura delle fessure, etc.).

La pavimentazione così realizzata dovrà risultare conforme alle specifiche, in accordo con le prescrizioni del presente capitolato, essere perfettamente levigata, con le pendenze prescritte e quanto altro richiesto.

## **RIVESTIMENTI**

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

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

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

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

I rivestimenti saranno eseguiti con diverse modalità in relazione al tipo di supporto (calcestruzzo, laterizio, pietra, etc.) su cui verranno applicati.

Le strutture murarie andranno preparate con uno strato di fondo (spessore 1 cm.) costituito da una malta idraulica o cementizia e da una malta di posa dosata a 400 kg. di cemento per mc. e sabbia con grani di diametro inferiore ai 3 mm.

Prima dell'applicazione della malta le pareti dovranno essere accuratamente pulite e bagnate così come si dovranno bagnare, per immersione, tutti i materiali di rivestimento, specie se con supporto poroso.

Lo strato di malta di posa da applicare sul dorso delle eventuali piastrelle sarà di 1 cm. di spessore per rivestimenti interni e di 2/3 cm. di spessore per rivestimenti esterni.

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

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

Su supporti di gesso i rivestimenti verranno applicati mediante cementi adesivi o collanti speciali; su altri tipi di supporti dovranno essere usate resine poliviniliche, epossidiche, etc.

## **CONTROSOFFITTI**

Tutti i controsoffitti previsti, indipendentemente dal sistema costruttivo, dovranno risultare con superfici orizzontali o comunque rispondenti alle prescrizioni, essere senza ondulazioni, crepe o difetti e perfettamente allineati.

La posa in opera sarà eseguita con strumenti idonei ed in accordo con le raccomandazioni delle case produttrici, comprenderà

inoltre tutti i lavori necessari per l'inserimento dei corpi illuminanti, griglie del condizionamento, antincendio e quanto altro richiesto per la perfetta funzionalità di tutti gli impianti presenti nell'opera da eseguire.

Nel caso di esecuzione di controsoffitti in locali destinati a deposito di materiali infiammabili o lavorazioni soggette a norme di prevenzione incendi dovranno essere usati, a carico dell'Appaltatore, materiali e modalità di montaggio conformi alla normativa vigente (fibre non combustibili, montaggio a struttura nascosta, etc.) secondo quanto fissato dalle specifiche richieste a tale proposito.

Qualora si rendesse necessario l'uso del controsoffitto per la realizzazione di corpi appesi (apparecchi illuminanti, segnaletica, etc.) verranno eseguiti, a carico dell'Appaltatore, adeguati rinforzi della struttura portante delle lastre di controsoffitto mediante l'uso di tiranti aggiuntivi; questi tiranti dovranno essere fissati, in accordo con le richieste della direzione dei lavori, in punti di tenuta strutturale e con sistemi di ancoraggio che garantiscano la necessaria stabilità.

## **INFISSI**

Gli infissi saranno eseguiti in completo accordo con i disegni di progetto e le eventuali prescrizioni fornite dalla direzione dei lavori.

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

Gli infissi in legno dovranno essere accuratamente lavorati e piallati, provenire da legnami stagionati, essere dello spessore richiesto, avere superfici piane e lisciate con carte abrasive finissime; gli spigoli, se non diversamente prescritto saranno leggermente arrotondati ed i profili tali da garantire una perfetta tenuta all'acqua e all'aria.

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

I legnami dovranno essere trattati con idonei prodotti contro l'azione di insetti, parassiti e qualunque tipo di deterioramento proveniente dall'ambiente in cui saranno esposti.

I liquidi per il trattamento dovranno essere applicati dopo l'ultimazione delle operazioni di sagomatura, non dovranno causare rigonfiamenti nel legno né alterare il colore o rendere difficoltose le operazioni di verniciatura.

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

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

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

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

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

Quanto fissato vale e si applica anche a tutti gli infissi in PVC o derivati.

Per gli infissi in PVC rigido valgono, per quanto compatibili, tutte le prescrizioni già indicate.

La resina costituente i profilati sarà formata da mescolanze a base di cloruro di polivinile, o similari, in formulazione rigida, esente da plastificanti.

I profilati saranno del tipo estruso scatolato e presenteranno superficie liscia, di colore uniforme ed esente da irregolarità o difetti, perfettamente rettilinea a sezione costante senza deformazioni.

I materiali, le lavorazioni, gli accessori e le caratteristiche di resistenza all'urto, temperatura di rammollimento, modulo elastico, opacità, produzione ceneri, resistenza agli agenti atmosferici naturali e artificiali saranno conformi alla normativa già citata.

### Soglie e davanzali

Nel vano delle finestre, verso l'interno, si dispongono dei davanzali, in marmo o in legno della larghezza di 25-35 cm e dello spessore di 3-4 cm, murati tra le due spallette del muro. Così per le porte esterne, si dispongono attraverso l'apertura una soglia, di pietra o di marmo, che, oltre a completare l'apertura e a consentire la chiusura del serramento mediante il chiavistello che scende nello spessore ed entra nell'apposito astuccio fissato nella soglia, impedendo anche l'entrata dell'acqua dall'esterno.

Dove i climi umidi facilitano la condensazione sui vetri, i davanzali interni recheranno una leggera inclinazione ed un foro per mandar fuori l'acqua colata, mediante un tubo metallico.

## **CONTROTELAI A TAGLIO TERMICO**

### **1) Controtelai monoblocco in classe A**

Fornitura e posa in opera di controtelai monoblocco in polistirene e rifinito per le parti a vista con fibrocemento, completo di guarnizioni di sigillatura.

Il controtelaio sarà assemblato in cantiere in ogni sua parte, è compresa la sua posa in opera, la posa in opera delle tapparelle e la registrazione di fine corsa.

### **2) Controtelai monoblocco in classe A con alloggio avvolgibile in pvc**

Fornitura e posa in opera di controtelai monoblocco in polistirene e rifinito per le parti a vista con fibrocemento. Ispezione del cassonetto del tipo frontale, anch'esso realizzato in strati di fibrocemento e polistirene, completo di guarnizioni di sigillatura.

Il monoblocco è configurato per alloggiare la guida della tapparella in pvc, a filo con la spalla, in quanto viene affogata nel polistirene delle mazzette.

L'infisso potrà essere alloggiato in mazzetta con profondità su indicazione della DL.

Completo di tapparella in pvc di colore a scelta della DL, motorizzata con motore (completo di fine corsa) atto a garantire idoneo avvolgimento/srotolamento della stessa sul rullo all'interno del cassonetto.

Il controltaio sarà assemblato in cantiere in ogni sua parte, è compresa la sua posa in opera, la posa in opera delle tapparelle e la registrazione di fine corsa.

### **TRE GUARNIZIONI 80 mm**

### **FORNITURA E POSA IN OPERA DI SERRAMENTI IN PVC ARMATO CON STRUTTURA IN ACCIAIO**

**TRASMITTANZA TERMICA MEDIA  $U_w = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$**

**ABBATTIMENTO ACUSTICO MEDIO  $R_w(C;Ctr)=34 \text{ dB} (-2; -6) \text{ dB}$**

I serramenti dovranno essere prodotti da serramentisti licenziatari del marchio IIP-UNI rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici o da altro marchio rilasciato da organismo di certificazione di prodotto accreditato da un membro EA (European cooperation for Accreditation) comprendente la verifica del processo di produzione dei serramenti stessi.

I documenti accompagnatori dei singoli serramenti, prodotti in base alla tipologia di serramento sottoposto al controllo per la certificazione, dovranno riportare, le seguenti informazioni:

- Codice del Prodotto
- Data di fabbricazione
- Classificazione della Permeabilità all'aria
- Classificazione della Tenuta all'acqua
- Classificazione di Resistenza al Carico di vento

### **LA POSA IN OPERA**

L'installatore ed il personale di posa dovranno essere qualificati mediante certificazione rilasciata da IIP, Istituti italiano dei plastici o da Enti di certificazione equipollenti riconosciuti da organismi di accreditamento operanti in ambito E.A. (European Accreditation).

Tale qualificazione dovrà comprovare l'avvenuta conoscenza dei sistemi di posa e della rispondenza alla norma UNI 10818 (Linee guida generali per la posa in opera).

I serramenti oggetto del presente capitolato soddisferanno i seguenti requisiti tecnici:

fornitura e posa in opera di serramenti in PVC rigido-antiurtizzato e stabilizzato secondo le normative: UNI 8648 e RAL GZ 716/1.

Il sistema di profilati utilizzati nella realizzazione dei serramenti dovrà essere a "due guarnizioni".

I profilati dovranno possedere il marchio di conformità ai requisiti della norma UNI 8648, certificazione rilasciata dall'Istituto Italiano dei Plastici UNI-IIP o da Enti di certificazione equipollenti riconosciuti da organismi di accreditamento operanti in ambito E.A. (European Accreditation).

### **CARATTERISTICHE DEL MATERIALE PVC RIGIDO**

La materia prima utilizzata per l'estrusione dei profilati è costituita da una miscela a base di PVC (polivinilcloruro) rigido-antiurtizzato, che garantisce la produzione di profili "altamente resistenti agli urti" anche a basse temperature. La materia base è autoestinguente, stabilizzata per ottenere un'elevatissima resistenza agli agenti atmosferici. La miscela dovrà essere di **Tipo S**, adatta cioè ai climi severi.

### **CONFORMAZIONE DEI PROFILI PRINCIPALI**

Gli infissi saranno realizzati con profili multicamera che dovranno rispondere ai seguenti requisiti.

**Telaio fisso:** ha una dimensione minima in profondità di 70,0 mm, il numero minimo di camere interne è pari a 6, l'altezza minima della battuta esterna è di 30,0 mm. Esiste la possibilità di applicare a scatto al telaio profili di allargamento, coprifili e profili di accoppiamento.

Il rinforzo metallico, opportunamente sagomato, dovrà necessariamente alloggiare nella propria camera, non avere nessun contatto con aria e acqua e deve consentire un corretto fissaggio delle viti per la ferramenta.

Per permettere il regolare drenaggio dell'acqua, nella camera esterna vengono eseguite delle aperture con dimensione di 25,0 mm x 5,0 mm posizionate ad una distanza massima di 600 mm l'una dall'altra.

**Anta apribile:** ha una dimensione minima in profondità di 80,0 mm ed è opportunamente sagomata per consentire il perfetto funzionamento a "Tre Guarnizioni", le pareti visibili interne ed esterne del profilato dovranno avere uno spessore minimo di 2,8 mm (profili estrusi in **Classe A**), la superficie esterna è semicomplanare rispetto al telaio fisso, il profilo ha 6 camere interne, la battuta del vetro è predisposta di una cava continua per l'alloggiamento della guarnizione da vetro.

Per permettere il regolare drenaggio delle acque, nella camera esterna vengono eseguite delle aperture con dimensione di 25,0 mm x 5,0 mm posizionate ad una distanza massima di 600 mm l'una dall'altra.

#### RINFORZI IN ACCIAIO

I profilati in PVC dell'anta e del telaio sono rinforzati con profili in acciaio protetti con trattamento superficiale anticorrosivo di zincatura Z 200 - Z 275.

Il serramentista dovrà fornire l'attestato di certificazione secondo la norma EN 10204-2.2, il certificato dovrà rendere evidente le caratteristiche della zincatura, e dello snervamento minimo.

L'ancoraggio dei rinforzi ai profili in PVC avviene tramite viti autoforanti fissate ad una distanza massima di 300 mm tra ogni vite. Il rinforzo in acciaio alloggia in una camera opportunamente separata dalla camera di drenaggio per evitare il contatto del rinforzo con l'acqua.

#### LISTELLI FERMAVETRO

I fermavetri saranno applicati all'interno e dovranno essere del tipo ad aggancio continuo su tutta la lunghezza. Il listello fermavetro ha le seguenti caratteristiche:

- sistema di aggancio a piedino singolo o a doppio piedino che permette l'incastro per tutta la lunghezza dello stesso,
- guarnizione di tenuta coestrusa durante il processo di produzione.

#### GUARNIZIONI DI TENUTA

Le guarnizioni (di battuta e di vetraggio) sono inserite in maniera continua nelle apposite scanalature dei profili e saldate termicamente sugli angoli.

#### COSTRUZIONE DEI TELAI E DEI BATTENTI

I telai ed i battenti sono saldati sugli angoli mediante un processo di termofusione del materiale, con successiva asportazione del cordolo di saldatura in eccesso da ogni lato del profilo. I carichi di rottura della zona di saldatura sono rispondenti alle direttive citate nelle normative UNI e RAL.

I collegamenti delle traverse sui telai sono realizzati con i dispositivi meccanici di comprovata idoneità prestazionale verificata dai maggiori Istituti di prova.

#### CARATTERISTICHE DI TENUTA DEL SERRAMENTO

Le classi di resistenza di tenuta all'acqua, di permeabilità all'aria e di Resistenza al carico di Vento, dovranno essere certificate da idoneo Documento di accompagnamento, che ne attesti la conformità alla Direttiva UE 305/2011 e alla norma di prodotto UNI EN 14351-1.

#### LA TRASMITTANZA TERMICA DEL SERRAMENTO

La trasmittanza termica della sezione del profilo in PVC è pari a  $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Il vetro standard utilizzato sarà un vetrocamera 4/18/33.1 a bassa emissione per le finestre e 33.1-16-33.1 a bassa emissione per le portefinestre ( $U_g = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ ), così come richiesto nell'allegato "C" del Decreto Legislativo n° 192 del 19 agosto 2005 così come modificato dal DLGS 311 del 29/12/2006 e successive modifiche.

Le prestazioni di isolamento termico del serramento comprensivo di vetro dovranno almeno essere conformi ai "valori limite" stabiliti nell'allegato "C" del Decreto Legislativo n° 192 del 19 agosto 2005 così come modificato dal DLGS 311 del 29/12/2006 e successive modifiche.

Tale decreto in attuazione alla direttiva 2002/91/CE stabilisce, i valori limite della trasmittanza termica in funzione alle zone climatiche previste ai sensi de i DPR n° 412 del 26 agosto 1993.

#### FERRAMENTA

I meccanismi di apertura e chiusura dei serramenti, protetti superficialmente con trattamento anticorrosivo, vengono fissati sui rinforzi in acciaio oppure su almeno due pareti in PVC del profilo. La ferramenta impiegata, dove richiesto, dovrà essere di tipo DK (anta e ribalta) con dispositivo di sicurezza all'errata manovra conforme alle norme RAL. Essa deve poter sopportare un peso massimo delle ante di almeno 100 kg.

La ferramenta inferiore d'angolo e la forbice superiore devono essere munite di perni portanti da inserire nel profilo telaio. Deve altresì essere possibile effettuare registrazioni in tutte e tre le direzioni, verticale e laterale su angoli e forbice, in profondità sul perno dell'angolo. Per garantire una lunga durata ed un buon funzionamento delle finestre, la ferramenta deve essere corredata sul lato maniglia di un dispositivo di sollevamento automatico dell'anta.

Nell'angolo inferiore e superiore lato maniglia devono essere montati, oltre ai normali nottolini di chiusura cilindrici che esercitano la funzione di pressione e chiusura, dispositivi di sicurezza costituiti da perni a fungo che impediscono il sollevamento dell'anta.

La distanza massima fra i vari punti di chiusura non deve superare i 700 mm.

La dimensione massima delle ante deve essere conforme alle indicazioni fornite dal progettista del sistema e/o dal costruttore.

#### VETRATURA

I vetri saranno del tipo specificato nell'abaco degli infissi, verranno montati in stabilimento con guarnizione perimetrale e bloccati con tasselli di appoggio realizzati in materiale sintetico privo di sostanze plastificanti.

I vetri isolanti devono essere realizzati mediante *cristalli float con trattamento bassoemissivo*, distanziatore in alluminio o in polimero plastico e sigillati mediante doppia sigillatura (cordone impermeabile di butile sui due lati del distanziatore) e sigillatura finale mediante mastici appropriati per la tenuta meccanica.

***Le prestazioni di isolamento termico del vetro dovranno almeno essere conformi ai "valori limite" stabiliti nell'allegato "C" della tabella "4B" del Decreto Legislativo n° 192 del 19 agosto 2005 così come modificato dal DLGS 311 del 29/12/2006 e successive modifiche.***

I vetri utilizzati dovranno essere rispondenti, per caratteristiche e modalità di controllo, alle norme vigenti in materia, in particolare alla normativa UNI 7697 "Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie" e successive circolari di aggiornamento.

## **OPERE DI TINTEGGIATURA - VERNICIATURA**

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

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

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

Tutte le forniture dovranno, inoltre, essere conformi alla normativa vigente, alla normativa speciale (UNICHIM, etc.) ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità.

L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscelazioni con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte.

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

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

Tutti i componenti base, i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la preparazione delle forniture, dalla mano d'opera per l'applicazione e gli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa di settore.

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

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

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

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

### **IDROSABBIATURA**

Idrosabbatura a pressione realizzata mediante l'uso di idropulitrice con pressione variabile con sabbia di quarzo di opportuna granulometria.

### **TEMPERA**

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

### **TINTEGGIATURA LAVABILE**

Tinteggiatura lavabile del tipo:

a base di resine vinil-acriliche

a base di resine acriliche

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

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

pittura oleosa opaca

pittura oleoalchidica o alchidica lucida o satinata o acril-viniltuolenica

pitture uretaniche

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

### **RESINE SINTETICHE**

Dovranno essere composte dal 50% ca. di pigmento e dal 50% ca. di veicolo (legante + solvente), essere inodore, avere un tempo di essiccazione di 8 ore ca., essere perfettamente lavabili senza presentare manifestazioni di alterazione.

Nel caso di idropitture per esterno la composizione sarà del 40% ca. di pigmento e del 60% ca. di veicolo con resistenze

particolari agli agenti atmosferici ed agli attacchi alcalini.

La tinteggiatura o rivestimento plastico murale rustico dovrà essere a base di resine sintetiche in emulsione con pigmenti e quarzi o granulato da applicare a superfici adeguatamente preparate e con una mano di fondo, data anche in più mani, per una quantità minima di kg. 1,2/mq. posta in opera secondo i modi seguenti:

a) pennellata o rullata granulata per esterni;

b) graffiata con superficie fine, massima granulometria 1,2 mm. per esterni.

### **FONDI MINERALI**

Tinteggiatura di fondi minerali assorbenti su intonaci nuovi o vecchi esterni nei centri storici, trattati con colori minerali senza additivi organici ovvero liberati con un opportuno sverniciatore da pitture formanti pellicola, con colore a due componenti con legante di silicato di potassio puro (liquido ed incolore) ed il colore in polvere puramente minerale con pigmenti inorganici (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati), per consentire un processo di graduale cristallizzazione ed aggrappaggio al fondo senza formare pellicola, idrorepellente ed altamente traspirante con effetto superficiale simile a quello ottenibile con tinteggio a calce, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, coprente, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, da applicare con pennello in tre mani previa preparazione del sottofondo.

### **VERNICIATURA CLS**

Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno, liberate con opportuno sverniciatore da eventuali pitture formanti pellicola mediante colore a base di silicati di potassio modificati (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati) e carichi minerali tali da consentire la reazione chimica con il sottofondo consolidandolo e proteggendolo dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione), idrorepellente e traspirante, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da applicare a pennello e/o a rullo in almeno tre mani previa preparazione del sottofondo.

### **PRIMER AL SILICONE**

Applicazione di una mano di fondo di idrorepellente, a base di siliconi o silicati, necessario per il trattamento preliminare di supporti soggetti ad umidità da porre in opera a pennello o a rullo previa pulizia superficiale delle parti da trattare.

### **CONVERTITORE DI RUGGINE**

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

### **VERNICE ANTIRUGGINE**

Verniciatura antiruggine di opere in ferro esterne già opportunamente trattate, con funzioni sia di strato a finire di vario colore sia di strato di fondo per successivi cicli di verniciatura, mediante l'applicazione di una resina composta da un copolimero vinil-acrilico con caratteristiche di durezza, flessibilità e resistenza agli urti, permeabilità al vapore d'acqua ed all'ossigeno di 15-25 gr./mq./mm./giorno, con un contenuto di ossido di ferro inferiore al 3%, non inquinante, applicabile a rullo, pennello ed a spruzzo su metalli ferrosi e non, in almeno due mani.

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

### **PITTURE MURALI CON RESINE PLASTICHE**

Le pitture murali di questo tipo avranno come leganti delle resine sintetiche (polimeri clorovinilici, etc.) e solventi organici; avranno resistenza agli agenti atmosferici ed al deperimento in generale, avranno adeguate proprietà di aerazione e saranno di facile applicabilità.

### **RESINE EPOSSIDICHE**

Verniciatura di opere in ferro con resine epossidiche bicomponenti (kg./mq. 0,60) da applicare su superfici già predisposte in almeno due mani.

### **SMALTO OLEOSINTETICO**

Avranno come componenti le resine sintetiche o naturali, pigmenti aggiuntivi, vari additivi e saranno forniti in confezione sigillata con tutte le indicazioni sulla composizione e sulle modalità d'uso.

Le caratteristiche dovranno essere quelle previste dalle norme già citate e dovranno, inoltre, garantire la durabilità, la stabilità dei colori, la resistenza agli agenti atmosferici, etc.

Verniciatura con smalto olesintetico, realizzata con componenti (olio e resine sintetiche con percentuali adeguate dei vari elementi) a basso contenuto di tossicità, da utilizzare su opere in ferro mediante applicazione a pennello in almeno due mani su superfici precedentemente trattate anche con vernice antiruggine.

I tempi di essiccazione saranno intorno alle 6 ore.

### **IMPREGNANTE PER LEGNO**

Verniciatura per opere in legno con impregnante a diversa tonalità o trasparente da applicare su superfici precedentemente preparate in una prima mano maggiormente diluita con idoneo solvente ed una seconda mano con minor quantità di solvente ed un intervallo di tempo minimo tra le due mani di almeno 8-10 ore.

## **OPERE IN ACCIAIO ED ALTRI METALLI**

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

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

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

smerigliatrice.

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

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

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

saldature eseguite ad arco, automaticamente o con altri procedimenti approvati dalla direzione lavori; tali saldature saranno precedute da un'adeguata pulizia e preparazione delle superfici interessate, verranno eseguite da personale specializzato e provvisto di relativa qualifica, le operazioni di saldatura verranno sospese a temperature inferiori ai -5°C e, a lavori ultimati, gli elementi o le superfici saldate dovranno risultare perfettamente lisci ed esenti da irregolarità;

bullonatura che verrà eseguita, dopo un'accurata pulizia, con bulloni conformi alle specifiche prescrizioni e fissati con rondelle e dadi adeguati all'uso; le operazioni di serraggio dei bulloni dovranno essere effettuate con una chiave dinamometrica;

chiodature realizzate con chiodi riscaldati (con fiamma o elettricamente) introdotti nei fori e ribattuti.

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

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

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

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

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

### ***FERRO - ACCIAIO***

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

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

### ***ACCIAI***

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

### ***ACCIAIO INOSSIDABILE***

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

### ***METALLI DIVERSI***

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

### ***RAME E LEGHE***

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

### ***ALLUMINIO E LEGHE***

Tutti i prodotti in alluminio saranno conformi alla normativa indicata.

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

Le lamiere non dovranno presentare tracce di riparazioni o sdoppiature.

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

## **OPERE IN VETRO**

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

I vetri piani saranno del tipo semplice, con spessori dai 3 ai 12mm. (lo spessore sarà misurato in base alla media aritmetica degli spessori rilevati al centro dei quattro lati della lastra) e tolleranze indicate dalle norme UNI.

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

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

sicurezza semplice, contro le ferite da taglio e contro le cadute nel vuoto;

antivandalismo, resistenti al lancio di cubetti di porfido;

1) antirimine, suddivisi in tre sottoclassi, in funzione della resistenza all'effetto combinato di vari tipi di colpi;

antiproiettile, suddivisi in semplici ed antischeggia.

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

I vetri stratificati, costituiti da vetri e cristalli temperati dovranno rispondere alle caratteristiche indicate dalle suddette norme e saranno composti da una o più lastre di vario spessore, separate da fogli di PVB (polivinil butirrale) o simili, con spessori finali = 20mm. fino ad un max di 41mm. nel caso di vetri antiproiettile.

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.

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

## **OPERE DA LATTONIERE**

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.

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 (neviccate 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 m. lineari 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.

Le prescrizioni indicate sono da applicare, in aggiunta alle richieste specifiche, anche ai manufatti ed alla posa in opera di scossaline, converse, e quant'altro derivato dalla lavorazione di lamiere metalliche e profilati che dovranno, comunque, avere le caratteristiche fissate di seguito:

### **LAMIERE E PROFILATI**

Tutte le lamiere da impiegare saranno conformi alle prescrizioni già citate ed avranno integre tutte le caratteristiche fisiche e meccaniche dei metalli di origine.

#### **LAMIERE IN ACCIAIO**

Saranno definite (come da norme UNI) in lamiera di spessore maggiore od uguale a 3 mm. e lamiere di spessore inferiore a 3 mm.; saranno fornite in fogli o nei modi indicati dalle specifiche tecniche, avranno caratteristiche di resistenza e finiture in accordo con le norme citate.

#### **LAMIERE ZINCATE**

Saranno fornite in vari modi (profilati, fogli e rotoli) ed avranno come base l'acciaio; le qualità e le tolleranze saranno definite dalle norme UNI per i vari tipi di lamiera 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.

#### **LAMIERE ZINCATE PREVERNICIATE**

Saranno ottenute con vari processi di lavorazione e finiture a base di vari tipi di resine, in ogni caso lo spessore dello strato di prodotto verniciante dovrà essere di almeno 30 micron, per la faccia esposta e di 10 micron per l'altra (che potrà anche essere trattata diversamente).

#### **LAMIERE ZINCATE PLASTIFICATE**

Avranno rivestimenti in cloruro di polivinile plastificato o simili con spessore non inferiore a 0,15 mm. od altri rivestimenti ottenuti con vari tipi di pellicole protettive.

#### **LAMIERE GRECATE**

Saranno costituite da acciaio zincato, preverniciato, lucido, inossidabile, plastificato, alluminio smaltato, naturale, rame, etc. ed ottenute con profilature a freddo; la fornitura potrà anche comprendere lamiere con dimensioni di 8/10 m., in unico pezzo e dovrà rispondere alla normativa vigente ed alle prescrizioni specifiche.

Le lamiere dovranno essere prive di deformazioni o difetti, con rivestimenti aderenti e tolleranze sugli spessori entro il +/- 10%; gli spessori saranno di 0,6/0,8 mm. secondo il tipo di utilizzo delle lamiere (coperture, solette collaboranti, etc.).

Le lamiere zincate dovranno essere conformi alla normativa già riportata.

#### **PROFILATI PIATTI**

Dovranno essere conformi alle norme citate ed alle eventuali prescrizioni specifiche richieste; avranno una resistenza a trazione da 323 ad 833 N/mmq. (33 a 85 kgf/mmq.), avranno superfici esenti da imperfezioni e caratteristiche dimensionali entro le tolleranze fissate dalle norme suddette.

#### **PROFILATI SAGOMATI**

Per i profilati sagomati si applicheranno le stesse prescrizioni indicate al punto precedente e quanto previsto dalle norme UNI per le travi HE, per le travi IPE, per le travi IPN e per i profilati a T.

## **TUBAZIONI**

Tutte le tubazioni e la posa in opera relativa dovranno corrispondere alle caratteristiche indicate dal presente capitolato, alle specifiche espressamente richiamate nei relativi impianti di appartenenza ed alla normativa vigente in materia.

L'Appaltatore dovrà, se necessario, provvedere alla preparazione di disegni particolareggiati da integrare al progetto occorrenti alla definizione dei diametri, degli spessori e delle modalità esecutive; l'Appaltatore dovrà, inoltre, fornire dei grafici finali con le indicazioni dei percorsi effettivi di tutte le tubazioni.

Si dovrà ottimizzare il percorso delle tubazioni riducendo, il più possibile, il numero dei gomiti, giunti, cambiamenti di sezione e rendendo facilmente ispezionabili le zone in corrispondenza dei giunti, sifoni, pozzetti, etc.; sono tassativamente da evitare l'utilizzo di spezzoni e conseguente sovrannumero di giunti.

Nel caso di attraversamento di giunti strutturali saranno predisposti, nei punti appropriati, compensatori di dilatazione approvati dalla direzione lavori.

Le tubazioni interrato dovranno essere poste ad una profondità tale che lo strato di copertura delle stesse sia di almeno 1 metro.

Gli scavi dovranno essere eseguiti con particolare riguardo alla natura del terreno, al diametro delle tubazioni ed alla sicurezza durante le operazioni di posa. Il fondo dello scavo sarà sempre piano e, dove necessario, le tubazioni saranno poste in opera su un sottofondo di sabbia di 10 cm. di spessore su tutta la larghezza e lunghezza dello scavo.

Nel caso di prescrizioni specifiche per gli appoggi su letti di conglomerato cementizio o sostegni isolati, richieste di contropendenze e di qualsiasi altro intervento necessario a migliorare le operazioni di posa in opera, si dovranno eseguire le varie fasi di lavoro, anche di dettaglio, nei modi e tempi richiesti dalla direzione lavori.

Dopo le prove di collaudo delle tubazioni saranno effettuati i rinterri con i materiali provenienti dallo scavo ed usando le accortezze necessarie ad evitare danneggiamenti delle tubazioni stesse e degli eventuali rivestimenti.

Le tubazioni non interrato dovranno essere fissate con staffe o supporti di altro tipo in modo da garantire un perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno.

Le tubazioni in vista o incassate dovranno trovarsi ad una distanza di almeno 8 cm. (misurati dal filo esterno del tubo o del suo rivestimento) dal muro; le tubazioni sotto traccia dovranno essere protette con materiali idonei.

Le tubazioni metalliche in vista o sottotraccia, comprese quelle non in prossimità di impianti elettrici, dovranno avere un adeguato impianto di messa a terra funzionante su tutta la rete.

Tutte le giunzioni saranno eseguite in accordo con le prescrizioni e con le raccomandazioni dei produttori per garantire la perfetta tenuta, nel caso di giunzioni miste la direzione lavori fornirà specifiche particolari alle quali attenersi.

L'Appaltatore dovrà fornire ed installare adeguate protezioni, in relazione all'uso ed alla posizione di tutte le tubazioni in opera e provvederà anche all'impiego di supporti antivibratori o spessori isolanti, atti a migliorare il livello di isolamento acustico.

Tutte le condotte destinate all'acqua potabile, in aggiunta alle normali operazioni di pulizia, dovranno essere accuratamente disinfettate.

Nelle interruzioni delle fasi di posa è obbligatorio l'uso di tappi filettati per la protezione delle estremità aperte della rete.

Le pressioni di prova, durante il collaudo, saranno di 1,5-2 volte superiori a quelle di esercizio e la lettura sul manometro verrà effettuata nel punto più basso del circuito. La pressione dovrà rimanere costante per almeno 24 ore consecutive entro le quali non dovranno verificarsi difetti o perdite di qualunque tipo; nel caso di imperfezioni riscontrate durante la prova, l'Appaltatore dovrà provvedere all'immediata riparazione dopo la quale sarà effettuata un'altra prova e questo fino all'eliminazione di tutti i difetti dell'impianto.

Le tubazioni per l'acqua verranno collaudate come sopra indicato, procedendo per prove su tratti di rete ed infine sull'intero circuito; le tubazioni del gas e quelle di scarico verranno collaudate, salvo diverse disposizioni, ad aria o acqua con le stesse modalità descritte al comma precedente.

## **SIGILLATURE E GUARNIZIONI**

I sigillanti saranno costituiti da materiali resistenti e compatibili con i modi e superfici di applicazione; dovranno, inoltre, essere insolubili in acqua, stabili alle variazioni di temperatura, a perfetta tenuta e, comunque, in accordo con le specifiche prescrizioni di progetto o della direzione lavori.

La posa in opera avverrà dopo un'accurata pulizia delle superfici interessate che dovranno essere asciutte e ben stagionate (nel caso di intonaci o conglomerati); tutte le fasi di pulizia ed applicazione dei sigillanti saranno eseguite con modalità e materiali indicati dalle case produttrici e da eventuali prescrizioni aggiuntive.

Si dovrà, in ogni caso, prestare la massima cura per evitare qualunque tipo di incompatibilità chimica o fisica delle superfici e materiali interessati sia durante la pulizia che nelle fasi di preparazione e messa in opera dei sigillanti stessi; nel caso si verificassero tali inconvenienti l'Appaltatore dovrà provvedere all'immediata riparazione, completamente a suo carico, dei danni causati ed alla nuova sigillatura con materiali idonei.

Tutte le stuccature, stilature e suggellature dei giunti di opere in pietra o comunque soggette a dilatazioni termiche di una certa entità dovranno essere sempre realizzate in cemento o con mastice speciale atto a creare giunti elastici di dilatazione.

I giunti sui quali intervenire con materiali sigillanti dovranno avere profondità e larghezza non inferiori a 4-5 mm., il rapporto profondità/larghezza del materiale applicato sarà di 0,5 per giunti di larghezza compresa fra 12 e 25 mm. e di 0,5-1 per giunti di larghezza inferiore a 12 mm..

L'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della direzione lavori un'adeguata campionatura dei materiali e delle applicazioni previste.

I sigillanti in genere saranno, di norma, costituiti da nastri o fili non vulcanizzati oppure da prodotti liquidi o pastosi con uno o più componenti; avranno diverse caratteristiche di elasticità, di resistenza all'acqua, agli sbalzi di temperatura ed alle sollecitazioni

meccaniche.

## **MATERIE PLASTICHE**

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

### ***MATERIALI IN PVC***

#### ***TUBI E RACCORDI***

Saranno realizzati in cloruro di polivinile esenti da plastificanti. Nelle condotte con fluidi in pressione gli spessori varieranno da 1,6 a 1,8 mm. con diametri da 20 a 600 mm.

I raccordi saranno a bicchiere od anello ed a tenuta idraulica.

La marcatura dei tubi dovrà comprendere l'indicazione del materiale, del tipo, del diametro esterno, l'indicazione della pressione nominale, il marchio di fabbrica, il periodo di produzione ed il marchio di conformità.

#### ***TUBI DI SCARICO***

Dovranno avere diametri variabili (32/200), spessori da 1,8/3,2 mm. avranno tenuta per fluidi a temperatura max di 50°C, resistenza alla pressione interna, caratteristiche meccaniche adeguate e marcatura eseguita con le stesse modalità del punto precedente.

### ***MATERIALI IN POLIETILENE***

Saranno realizzati mediante polimerizzazione dell'etilene e dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle specifiche relative.

#### ***TUBI***

Avranno una resistenza a trazione non inferiore a 9,8/14,7 N/mm<sup>2</sup>. (100/150 kg./cm<sup>2</sup>), secondo il tipo (bassa o alta densità), resistenza alla temperatura da -50°C a +60°C e saranno totalmente atossici.

### ***RESINE POLIESTERI ARMATE***

Saranno costituite da resine poliesteri armate con fibre di vetro, sottoposte a processo di polimerizzazione e conformi alla normativa vigente ed alle specifiche prescrizioni; avranno caratteristiche di resistenza meccanica, elevata elasticità e leggerezza, resistenza all'abrasione ed agli agenti atmosferici.

Le lastre saranno fornite con spessori oscillanti da 0,95/1,4 mm. e rispettiva resistenza a flessione non inferiore a 1079/2354 N/m. (110/240 kg./m.).

## **RACCOLTA ACQUE PLUVIALI**

Le reti di raccolta delle acque pluviali saranno realizzate con le stesse caratteristiche di tenuta ed ispezionabilità descritte per quelle di scarico, saranno inoltre conformi alle precedenti prescrizioni sulle coperture e le tubazioni ed in accordo con le eventuali specifiche aggiuntive; dovranno, inoltre, essere completamente separate dalle tubazioni destinate alla raccolta delle acque di rifiuto, fino agli allacci esterni.

### ***CONVERSE E COMPLUVI***

Converse e compluvi realizzati in lamiera di ferro zincato o 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.

### ***CANALE DI GRONDA***

Canale di gronda in lamiera di ferro zincato o rame di spessore di 6/10 di mm. con bordo a cordone, completo delle lavorazioni e saldature, staffe di ferro (cicogne) murate o chiodate ad una distanza non superiore a m. 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.

### ***GRONDA IN PVC***

Gronda in PVC a doppia parete, con rinforzi reticolari, di forma quadrangolare esternamente e circolare internamente, con sviluppo esterno di mm. 400 ca., resistenza all'urto 7 kg./cm<sup>2</sup>, assorbimento all'acqua 0,01%, stabilità per variazioni di temperatura da -30° a +60° C, dilatazione 0,08 mm. per grado C per m., da porre in opera con giunti di anelli elastici a scatto senza l'uso di collanti e doppia staffatura (una portante l'altra traente) in acciaio Fe42A zincata e plastificata dello spessore di mm. 2 da fissare sul massetto o con chiodature su tasselli di legno a distanza di m. 1 l'una dall'altra.

### ***SCOSSALINA IN PVC***

Scossalina in PVC a doppia parete munita di anello coprilegola (a parete singola) di lunghezza mm. 55 e di sottotegola (a parete singola) di larghezza mm. 175 e con barra della scossalina (a doppia parete) di altezza mm. 220 da porre in opera con staffa in acciaio Fe42A zincata e plastificata dello spessore di mm. 2 da fissare sul massetto o con chiodature su tasselli di legno a distanza di m. 0,80 l'una dall'altra.

### ***PLUVIALE IN PVC***

Pluviale in PVC a parete singola munito di imbocco per incastro a caduta, con resistenza all'urto 7 kg./cm<sup>2</sup>, completo di fermatubo in acciaio Fe42A del diametro di mm. 80 e spessore mm. 1, zincato e plastificato da posizionare ogni ml. 2.

### ***TUBAZIONE IN LAMIERA DI FERRO***

Tubazione in lamiera di ferro zincato dello spessore di 6/10 di millimetro e diametro da 60/80/100 mm., da utilizzare per pluviali, canne di ventilazione e simili, da porre in opera con le necessarie lavorazioni e saldature compresi i gomiti, le cravatte di ferro murate ed una mano di vernice antiossidante al cromato di zinco.

### ***TUBAZIONE IN PVC***

Tubazioni in cloruro di polivinile diametro esterno 63/82/100/125/140/160 da porre in opera con giunti a bicchiere saldati con idoneo collante e posizionate in opportuni incassi predisposti nella muratura oppure con cravatte di ferro e relativi ancoraggi da

fissare all'esterno della muratura stessa.

### **TUBAZIONE DI FERRO TRAFILATO**

Tubazione di ferro trafilato senza saldature, di qualsiasi diametro, da tagliare a misura e porre in opera entro tracce a muro appositamente predisposte oppure fissate su pareti con cravatte, complete di tutti i pezzi speciali necessari per il montaggio e la filettatura dei vari punti di raccordo.

## **IMPIANTI PER FOGNATURE**

Tutte le canalizzazioni fognarie dovranno essere in conformità con le specifiche progettuali e le prescrizioni del presente capitolato; il dimensionamento sarà eseguito secondo le condizioni di portata più sfavorevoli, l'impianto nel suo insieme ed in ogni sua parte dovrà essere realizzato con caratteristiche di resistenza chimico-fisiche adeguate.

Le canalizzazioni dovranno essere in gres, in cemento rivestito in gres, in plastiche speciali o altro materiale approvato dalle suddette specifiche o dalla direzione dei lavori, dovranno essere opportunamente protette ed avere pendenze tali da impedire la formazione di depositi.

Le canalizzazioni impiegate dovranno essere totalmente impermeabili alla penetrazione di acqua dall'esterno ed alla fuoriuscita di liquidi dall'interno, e saranno resistenti alle azioni di tipo fisico, chimico e biologico provocate dai liquidi convogliati al loro interno.

Tali caratteristiche dovranno essere rispettate anche per i giunti ed i punti di connessione.

Le pendenze non dovranno mai essere inferiori all'1% (0,5% nel caso di grandi collettori), valore che dovrà essere portato al 2% nel caso di tubazioni in cemento usate per lo scarico di acque pluviali.

Tutti i piani di scorrimento delle canalizzazioni fognarie dovranno essere perfettamente livellati in modo da mantenere la pendenza di deflusso costante e senza interruzioni.

Gli scavi contenenti tubazioni fognarie dovranno sempre trovarsi ad un livello inferiore delle condotte dell'acqua potabile e non dovranno esserci interferenze con alcun altro impianto.

La profondità e le modalità di posa delle tubazioni saranno in relazione con i carichi sovrastanti e le caratteristiche del terreno, si dovranno, inoltre, prevedere adeguate protezioni e pozzetti di ispezione praticabili nei punti di raccordo e lungo la rete.

Le pendenze e le caratteristiche dei pozzetti (tubazioni in entrata ed in uscita) dovranno impedire la formazione di depositi.

Tutti i pozzetti dovranno essere realizzati in conglomerato cementizio o prefabbricati, saranno collocati agli incroci delle canalizzazioni o lungo la rete, saranno ispezionabili e con botole di chiusura in metallo o altri materiali (in rapporto alle condizioni di carico); i pozzetti posti lungo la rete avranno una distanza di ca. 30 m. l'uno dall'altro.

I pozzetti stradali, realizzati in conglomerato cementizio o prefabbricati, saranno del tipo a caduta verticale con griglia e camera sifonata oppure del tipo a bocca di lupo con chiusino.

Le fosse biologiche, le vasche settiche e gli impianti di depurazione saranno realizzati, in accordo con i progetti esecutivi, in cemento armato con tutte le predisposizioni necessarie all'installazione degli apparati costituenti l'impianto.

Il collaudo sarà eseguito in corso d'opera ed a lavori ultimati, riguarderà tratti di rete che saranno controllati prima del riempimento e l'impianto nel suo insieme.

### **TUBAZIONI PER FOGNATURE**

Le tubazioni per fognature saranno conformi alle specifiche della normativa vigente in materia ed avranno le caratteristiche indicate dettagliatamente nel presente capitolato; i materiali utilizzati per tali tubazioni saranno, comunque, dei tipi seguenti:

- a) tubi in cemento vibrocompresso;
- b) tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV), UNI 9032 e 9033 (classe A);
- c) tubazioni in PVC.

Le caratteristiche di ciascun tipo di tubazione saranno definite dalla normativa vigente e dalle specifiche particolari previste per i diversi tipi di applicazioni o impianti di utilizzo.

### **TUBAZIONI IN PVC**

Le tubazioni in cloruro di polivinile plastificato rigido con caratteristiche conformi alle norme UNI 7447/75, 7448/75 con marchio di conformità e giunto del tipo a banchiere incollato, saldato, a manicotto, a vite ed a flangia, complete di anello elastomerico che potranno essere posizionate a qualsiasi profondità dopo aver preparato il piano di posa attraverso la fornitura e la stesa di un letto di sabbia, la realizzazione del rinfilo e la ricopertura con sabbia asciutta; tali tubazioni saranno usate negli scarichi per liquidi con temperature non superiori ai 70°C.

## **INTERVENTI SU STRUTTURE IN C.A.**

Gli interventi localizzati non possono prescindere da una verifica del complessivo.

Nel caso di integrazione dell'inerte, vengono ampliate le fessure fino al materiale sano, pulite dalla polvere le superfici, realizzato anche un eventuale ponte d'aggancio e ripristinata la superficie con un getto di calcestruzzo, spruzzo di betoncino o rifacimento a cazzuola con malta.

Se le fessure non superano i 3-4 mm, si impiegano iniezioni a base di resine organiche.

Se è necessario integrare le armature a causa del distacco del copriferro, bisogna avere cura di pulire i ferri esistenti dalla ruggine, collegare ad essi le nuove armature (rete elettrosaldata, profili in acciaio, barre) mediante legatura a mano o saldatura ed eseguire il getto di calcestruzzo previo eventuale ponte d'aggancio con adesivo epossidico.

Nel caso di perdita delle caratteristiche meccaniche si ricorrerà alla tecnica dell'impregnazione sottovuoto

### *Interventi su colonne in c.a.*

Nel caso di colonne, per contrastare gli sforzi di compressione assiale, si aumenta la sezione resistente dell'elemento disponendo le armature di progetto posizionando una cassetta cilindrica e, dopo aver predisposto dei fori di inumidimento, eseguendo il getto del calcestruzzo entro i casseri.

#### *Interventi su pilastri in c.a.*

Per i pilastri a sezione rettangolare molto lesionati e dove non sia possibile aumentare la sezione, si applicano agli spigoli dei profilati metallici previa applicazione di una miscela di adesivo epossidico e sabbia silicea finissima in parti uguali. Per garantire l'aderenza immediata i profilati vengono fissati con chiodi spartiti o con puntelli di sostegno.

Se è possibile aumentare la sezione dovrà prevedersi un'incamiciatura con betoncino armato con tondino o rete metallica, saldati a loro volta ai profilati.

Per aumentare le prestazioni dell'elemento in presenza di nuovi stati di sollecitazione e di sforzi di taglio, si possono applicare degli angolari sugli spigoli e delle piastre di collegamento sulle facce del pilastro incollandole con resine epossidiche e puntellandole fino a presa avvenuta. Poi si salda a punti con una rete metallica e si spruzza il betoncino per uno spessore di 3-4 cm.

## **SERVOSCALA PER IL TRASPORTO DI PERSONA IN CARROZZINA SU SCALA A PIU' RAMPE CON PENDENZA COSTANTE.**

**PORTATA** Kg 230

**VELOCITA'** 0,1 m/sec. con partenza dolce e rallentamento nelle curve.

**GUIDA** (versione SX), a doppio binario, ciascuno formato da doppio tubo a sezione ellittica, forato a passo per il traino, con superficie rivolta alla scala completamente liscia, fissata ai gradini con tasselli metallici e agganci retrostanti, con N. 1 curva a 180° per rampa di parcheggio inferiore e N. 2 curve a 90° su percorso della piattaforma. Totale fermate N. 2 ; Totale rampe N. 3 ; Totale alzate N. 27 ; Ingombro guida mm. 160 ; Ingombro guida in basso mm. 1180 ; Spazio atterraggio pedana mm. 1500 ; Ingombro pedana chiusa mm. 410 ; Colore guida : NERO.

**TRASLAZIONE PIATTAFORMA** a mezzo di ingranamento positivo di rocchetto dentato su guida forata, mediante riduttore irreversibile.

**MOTORE** 0,7 Kw posto a bordo, con freno elettromeccanico in mancanza di corrente e predisposto per manovre manuali di emergenza.

**MANOVRA DI EMERGENZA** sempre possibile da parte di un accompagnatore.

**TENSIONE DI ALIMENTAZIONE** a 24 V cc, ottenuti con trasformatore di sicurezza CEI 14.6 posto a monte del servoscala sulla linea a 220 monofase. L'alimentazione viene data tramite due batterie a bordo da 12V.18 AH che all'alimentazione macchina diventano 24V.18 AH, garantendo su un percorso medio di 12 mt una autonomia di 3 cicli completi (salita + discesa) e la funzione antiblackout.

**COMANDI** sempre del tipo ad azionamento continuo e protetti contro le manovre accidentali ; A BORDO, su pulsantiera con pulsanti di salita e discesa e chiave estraibile + interruttore di emergenza ; AI PIANI su trasmettitori radiocomando con pulsanti di chiamata e rimando, funzionanti a pedana chiusa con tutti i dispositivi antiurto anticesoimento e antischiacciamento attivi, anch'esse dotate di chiave estraibile.

**PEDANA** costruita in materiale antiscivolo con N. 2 accessi laterali, dotata di ribaltamento manuale, dimensioni utili mm. 830 x 700. Dotata di bandelle di raccordo automatico ai piani di arrivo, barre di protezione integrali e motorizzate, di sistema di protezione anticesoimento, antiurto ed antischiacciamento ( arresto della macchina in caso di urto contro ostacoli), con microinterruttori di sicurezza a distacco obbligato. Costruita con struttura in acciaio, verniciata in smalto colore BIANCO previo trattamento di protezione in antiruggine.

**PARACADUTE** di tipo meccanico a presa progressiva, controllato da microinterruttore di sicurezza a distacco obbligato (il suo intervento è comandato da un limitatore di velocità). Tutto il meccanismo agisce su una cremagliera propria e su una guida propria, indipendenti da quelle di traino, al fine di permettere la sua attivazione anche in caso di rottura della guida di traino.

**SICUREZZE PER IL TRASPORTATO** costituite oltre a quelle sopra citate da : bassissima tensione di alimentazione ; bandelle di contenimento carrozzina chiuse a 45° con funzione di raccordo ai piani, automatiche e bloccate meccanicamente durante il percorso ; maniglia fissa di sostegno ; interruttore di emergenza a riarmo manuale posizionato sul pannello di comando ; finecorsa elettrici di sicurezza a distacco obbligato ; paracadute a presa progressiva ; doppio fondo di sicurezza.

LA FORNITURA DEVE INCLUDERE INCLUDE :

- Trasporto.
- Montaggio.
- Allaccio all'impianto di terra esistente ed esecuzione della line elettrica dal NS. quadro di manovra alla pedana.
- Esecuzione dell'impianto conformemente alle norme legislative vigenti in materia : Omologazione TÜV per il paracadute ; DM 236 ; DPR 503/96 ; Direttiva Europea 73/23 Bassa tensione ; Direttiva Europea 89/336 Compatibilità elettromagnetica ; Direttiva Europea 98/37 Direttiva macchine.
- Segnalatore acustico di movimento a bordo.

- Emergenza blackout.
- Arrivo / salita / discesa in alto dritto a filo ultima alzata della rampa.

## GRUPPO TERMICO “ VITOCROSSAL 300 “ O SIMILARE.

Caldaia a condensazione da 4,7 a 60 kW

- Rendimento stagionale: fino 98% (Hs) / 190% (Hi)
- Disponibile nella versione per funzionamento a camera stagna e a camera aperta
- Scambiatore di calore InoX-Crossal in acciaio inossidabile che garantisce la massima trasmissione del calore
- Elevato contenuto di acqua, fino a 71 litri
- Elevata resistenza agli stress termici grazie al bruciatore MatriX semisferico
- Sistema di controllo della combustione Lambda Pro Control
- Nuova regolazione di caldaia Vitotronic, per un utilizzo semplice e intuitivo.

### Dati tecnici:

- Caldaia compatta a gas a condensazione, da 5,2 a 60 kW
- Dimensioni (altezza x larghezza x profondità): 1562x684x660 (da 7 a 35 kW)
- Rendimento stagionale: fino 98% (Hs) / 190% (Hi)
- Peso: da 122 a 160 kg

SCHEDA TECNICA DI SINTESI TIPO 5,2-26:

Dati tecnici					
Caldaia a gas, tipo B e C					
Campo di potenzialità utile					
$T_v/T_R = 50/30\text{ °C}$	kW	2,6 - 13	2,6 - 19	5,2 - 26	7 - 3
$T_v/T_R = 80/60\text{ °C}$	kW	2,4 - 11,8	2,4 - 17,2	4,7 - 23,5	6,3 - 31,
Potenzialità al focolare	kW	2,5 - 16,7	2,5 - 17,9	4,9 - 24,5	6,6 - 3
Coefficiente U di isolamento termico	$W/m^2 \cdot K$	0,5	0,5	0,5	0,
Superficie di scambio termico	$m^2$	0,9	0,9	1,4	1,
Marchio CE					CE-0085BN0570
Categoria		II <sub>2NBP</sub>	II <sub>2NBP</sub>	II <sub>2NBP</sub>	II <sub>2N</sub>
Pressione allacciamento gas	mbar	20	20	20	2
Pressione max. allacciamento gas <sup>*1</sup>	mbar	25	25	25	2
Potenza elettrica assorbita (allo stato di fornitura)	W	30	30	37	5
Livello di rumorosità (indicazioni secondo EN ISO 15036-1 con funzionamento a camera stagna) a carico ridotto alla potenzialità utile	 dB(A) dB(A)	 30,4 39	 30,4 46,1	 31,3 47,5	 32, 55,
Peso	kg	119	119	122	12
Caldaia con isolamento termico e bruciatore a gas MatriX					
Contenuto acqua di caldaia	Litri	53	53	51	4
Pressione max. d'esercizio ammessa	bar	3	3	3	
Pressione min. d'esercizio ammessa	MPa	0,3	0,3	0,3	0,
	bar	0,5	0,5	0,5	0,
	MPa	0,05	0,05	0,05	0,0
Temperatura max. d'esercizio (temperatura di mandata massima)	°C	95	95	95	9
Temperatura di sicurezza (limitatore di temperatura)	°C	110	110	110	11)
Attacchi caldaia					
Mandata e ritorno caldaia	G	1%	1%	1%	1)
Attacco di sicurezza	G	1%	1%	1%	1)
Scarico	R	1	1	1	
Dimensioni d'ingombro corpo caldaia					
Lunghezza	mm	512	512	512	51,
Larghezza	mm	570	570	570	57
Altezza	mm	1372	1372	1372	137,
Dimensioni d'ingombro totali					
Lunghezza totale a	mm	684	684	684	68
Larghezza totale	mm	660	660	660	66
Altezza totale con Vitotronic (posizione di funzionamento (B))	mm	1562	1562	1562	156,
Altezza totale con Vitotronic (posizione di comando (A))	mm	1707	1707	1707	170
Diametro interno della tubazione di collegamento ver-					
so					
- vaso di espansione	DN	20	20	20	2
- valvola di sicurezza	DN	15	15	15	1,
Attacco gas	R	¾	¾	¾	¾
Attacco condensa (sifone)	Ø mm	32/20	32/20	32/20	32/2
Quantità max. acqua di condensa (dati secondo il foglio di lavoro DWA-A 251)	kg/h	1,72	2,51	3,43	4,6
Valori di allacciamento					
riferiti al carico massimo con					
- Gas metano	m³/h	1,30	1,90	2,61	3,5
- Gas liquido	kg/h	0,95	1,39	1,93	2,6

Letto, approvato e sottoscritto

..... lì .....

Il Committente

L'Appaltatore