

Comune di Palermo

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO  
OPERE EDILI**

**LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER L'INCREMENTO DELLA  
SICUREZZA E DELLA QUALITA' SCOLASTICA DELL'I.C. VITTORIO EMANUELE III  
PALERMO**

**PROGETTO: Programma Operativo Nazionale FESR "Ambienti per l'apprendimento" Asse II "Qualità degli ambienti scolastici" Obiettivo C - "Incrementare la qualità delle infrastrutture scolastiche, l'ecosostenibilità e la sicurezza degli edifici scolastici; potenziare le strutture per garantire la partecipazione delle persone diversamente abili e quelle finalizzate alla qualità della vita degli studenti"**

**REDATTO:**

**VISTO:**

**DATA:**

CAPO 1	Descrizioni delle lavorazioni
CAPO 2	Accettazioni, qualità ed impiego dei materiali
CAPO 3	Provvista dei materiali
CAPO 4	Sostituzione dei luoghi di provenienza materiali previsti in contratto
CAPO 5	Norme di riferimento
CAPO 6	Materiali naturali di cava

Art. 1 Acqua .....

Art.2 Ghiaia e pietrisco

Art.3 Pomice

Art.4 Sabbia

Art.5 Gessi per l'edilizia

Art.6 Calci - pozzolane - leganti idraulici

CAPO 7 CEMENTO

Art.1 Fornitura

Art.2 Marchio di conformità

Art.3 Metodi di prova

CAPO 8 ADDITIVI

Art.1 Generalità

Art.2 Additivi per il calcestruzzo

Art.3 Additivi acceleranti

Art.4 Additivi ritardanti

Art.5 Additivi antigelo

Art.6 Additivi fluidificanti e superfluidificanti

Art.7 Additivi aeranti

Art.8 Agenti espansivi

Art.9 Metodi di prova

CAPO 9 SIGILLANTI-ADESIVI

Art.1 Sigillanti

Art.2 Adesivi

CAPO 10 IDROFUGHI-IDROREPELLENTI

Art.1 Idrofughi

Art.2 Idrorepellenti

CAPO 11 LATERIZI

Art.1 Generalità

Art.2 Requisiti

Art.3 Accettazione e prove

Art.4 Prove fisiche e prove chimiche

Art.5 Norme di riferimento

CAPO 12 MANUFATTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE

Art.1 Generalità

Art.2 Marmo

Art.3 Granito

Art.4 Travertino

Art.5 Pietra

Art.6 Requisiti d'accettazione

Art.7 Manufatti da lastre

Art.8 Manufatti in spessore

Art.9 Manufatti a spacco e sfaldo

Art.10 Manufatti stradali

Art.11 Prove d'accettazione. riferimento alle norme uni

CAPO 13 PRODOTTI A BASE DI LEGNO E STRUTTURE IN LEGNO

Art.1 Generalità

Art.2 Segati di legno

Art.3 Pannelli a base di fibra di legno

Art.4 Pannelli a base di particelle di legno

Art.5 Pannelli di legno compensato e paniforti

Art.6 Strutture in legno

Art.7 Prodotti e componenti

Art.8 Legno lamellare incollato

Art.9 Compensato

Art.10 Altri pannelli derivati dal legno

CAPO 14 MATERIALI FERROSI

- Art.1 Generalità
- Art.2 Acciai per cemento armato
- Art.3 Acciai per strutture metalliche
- Art.4 Profilati, barre e larghi piatti di uso generale
- Art.5 Grigliati in acciaio per passerelle pedonali
- Art.6 Lamiera di acciaio
- Art.7 Lamiere zincate
- Art.8 Tubi di acciaio
- Art.9 Metalli diversi
- CAPO 15 IMPERMEABILIZZAZIONI E COPERTURE PIANE
- Art.1 Generalità
- Art.2 Membrane
- Art.3 Prodotti forniti in contenitori
- Art.4 Membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore
- Art.5 Membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore
- Art.6 Membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria
- Art.7 Titolo del paragrafo
- Art.8 Membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua
- Art.9 Membrane destinate a formare strati di protezione
- Art.10 Membrane a base di elastomeri e di plastomeri
- Art.11 Prodotti forniti sotto forma di liquidi o paste
- Art.12 Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni
- Art.13 Altre norme di riferimento
- Art.14 Tetto-giardino
- Art.15 Modalità costruttiva
- CAPO 16 GEOTESSILI
- Art.1 Generalità
- CAPO 17 PRODOTTI PER COPERTURE DISCONTINUE
- Art.1 Definizioni
- Art.2 Le lastre di fibrocemento
- Art.3 Lastre di materia plastica rinforzata
- Art.4 Lastre di metallo
- Art.5 Normativa di riferimento
- CAPO 18 PRODOTTI E MATERIALI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE
- Art.1 Generalità
- Art.2 Prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari
- Art.3 Prodotti e componenti per partizioni interne prefabbricate
- Art.4 Prodotti a base di cartongesso
- Art.5 Blocchi di gesso
- Art.6 Norme di riferimento
- CAPO 19 ISOLANTI TERMICI
- Art.1 Isolanti termici
- CAPO 20 PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO
- Art.1 Definizioni
- Art.2 Classificazione dei materiali
- Art.3 Caratteristiche costruttive
- Art.4 Materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera
- CAPO 21 PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO
- Art.1 Definizioni
- Art.2 Caratteristiche costruttive
- Art.3 Materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera
- Art.4 Idoneità all'impiego
- CAPO 22 VETRI
- Art.1 Generalità
- Art.2 Norme di riferimento
- Art.3 Vetri di sicurezza. Prove
- Art.4 Vetri piani
- Art.5 Applicazione delle lastre di vetro di sicurezza
- CAPO 23 PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE
- Art.1 Generalità
- Art.2 Prove di accettazione

- Art.3 Mattonelle, marmette e pietrini di cemento
- Art.4 Piastrelle di ceramica
- Art.5 Pavimenti resilienti
- Art.6 Pavimenti sopraelevati modulari
- Art.7 Rivestimenti resinosi
- Art.8 Accessibilità
- CAPO 24 PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI
- Art.1 Caratteristiche
- Art.2 Prodotti rigidi
- Art.3 Prodotti flessibili
- Art.4 Materiali per rivestimenti
- CAPO 25 PRODOTTI PER TINTEGGIATURA
- Art.1 Generalità
- Art.2 Prodotti per tinteggiatura - idropitture
- Art.3 Pitture
- Art.4 Vernici
- Art.5 Smalti
- CAPO 26 AGGLOMERATI SPECIALI
- Art.1 Agglomerati di cemento
- Art.2 Manufatti di gesso
- CAPO 27 PRODOTTI DI MATERIE PLASTICHE
- Art.1 Plastici rinforzati con fibre di vetro (prfv)
- Art.2 Prodotti di cloruro di polivinile (pvc)
- Art.2 Prodotti termoplastici di polietilene (pe)
- Art.3 Prodotti plastici metacrilici
- CAPO 28 MODO DI ESECUZIONE DELLE CATEGORIE DI LAVORO- DEFINIZIONI GENERALI.....
- CAPO 29 OPERE PROVVISORIALI - MACCHINARI E MEZZI D'OPERA
- Art.1 Generalità
- Art.2 Normativa di riferimento
- Art.3 Specificazione delle prescrizioni tecniche
- Art.4 Accorgimenti antinfortunistici e viabilità
- Art.5 Dispositivi di protezione
- CAPO 30 RILIEVI-CAPISALDI-TRACCIATI
- Art.1 Rilievi
- Art.2 Capisaldi
- Art.3 Tracciati
- CAPO 31 CALCESTRUZZI E CONGLOMERATI
- Art.1 Calcestruzzi di malta
- Art.2 Conglomerati cementizi
- Art.3 Conglomerati speciali
- Art.4 Calcestruzzo preconfezionato
- Art.5 Modalità di getto dei conglomerati
- CAPO 32 CASSEFORME - ARMATURE - CENTINATURE
- Art.1 Generalità
- Art.2 Casseforme in legno (tavole)
- Art.3 Casseforme metalliche
- CAPO 33 ACCIAI PER CONGLOMERATI ARMATI
- Art.1 Generalità
- Art.2 Acciai per conglomerati normali
- CAPO 34 OPERE IN C.A.-FINITURE
- Art.1 Irregolarità brusche
- Art.2 Irregolarità graduali
- Art.3 Finitura superfici casserate
- Art.4 Finitura superfici non casserate
- Art.5 Tolleranze nell'esecuzione delle opere
- Art.6 Resistenza al fuoco
- Art.7 Collaudo delle opere
- CAPO 35 OPERE IN ACCIAIO
- Art.1 Generalità
- Art.2 Descrizione delle opere
- Art.3 Collaudo tecnologico dei materiali
- Art.4 Controlli in corso di lavorazione

Art.5 Montaggio  
 Art.6 Prove di carico e collaudo statico  
 Art.7 Trattamenti superficiali  
 Art.8 Sigillatura delle piastre di base  
 Art.9 Bulloni  
 CAPO 36 MALTE  
 Art.1 Malta-qualità e composizione  
 Art.2 Malte speciali  
 Art.3 Metodi di prova delle malte cementizie  
 CAPO 36 VESPAI ED INTERCAPEDINI  
 Art.1 Vespai in pietrame  
 Art.2 Vespai a baggioli  
 Art.3 Vespai areati  
 CAPO 38 MURATURE  
 Art.1 Generalità  
 Art.2 Materiali da impiegare  
 Art.3 Muratura  
 CAPO 39 INTONACI  
 Art.1 Generalità  
 Art.2 Intonaco grezzo  
 Art.3 Intonaco comune (civile)  
 Art.4 Intonaco di gesso  
 Art.5 Intonaco con malta di solo gesso  
 Art.6 Intonaco con malta di gesso e sabbia  
 Art.7 Finitura con impasto di solo gesso  
 Art.8 Rasature  
 Art.9 Intonaco decorativo esterno  
 Art.10 Intonaco di cemento  
 Art.11 Intonaci speciali  
 Art.12 Massetti  
 CAPO 40 PAVIMENTAZIONI  
 Art.1 Prodotti per pavimentazione  
 Art.2 Prescrizioni generali  
 Art.3 Esecuzione delle pavimentazioni  
 Art.4 Tipologia e caratteristiche dei pavimenti da porre in opera  
 Art.5 Pavimento di tipo industriale area di lavoro già pavimentate  
 Art.6 Pavimento di tipo industriale nuovebanchine  
 Art.7 Pavimento di tipo industriale banchine esterne già pavimentate  
 Art.8 Pavimento a semina  
 CAPO 41 RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI  
 Art.1 Generalità  
 Art.2 Modalità di prova, controllo, collaudo  
 Art.3 Sistemi realizzati con prodotti rigidi  
 Art.4 Tipi di rivestimenti  
 Art.5 Tipologia e caratteristiche dei rivestimenti da porre in opera  
 CAPO 42 CONTROSOFFITTI  
 Art.1 Generalità  
 Art.2 Elementi e strati funzionali del sistema di controsoffittatura  
 Art.3 Accessori funzionali della controsoffittatura  
 Art.4 Controsoffitti metallici  
 Art.5 Controsoffitti a pannelli metallici  
 Art.6 Controsoffitti a doghe  
 Art.7 Controsoffitti in fibra  
 Art.8 Lastre in gesso o cartongesso  
 Art.9 Tipologia e caratteristiche dei controsoffitti da porre in opera  
 CAPO 43 OPERE IN MARMO, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI  
 Art.1 Generalità  
 Art.2 Marmi e pietre naturali - pietra da taglio  
 CAPO 44 OPERE E MANUFATTI IN ACCIAIO OD ALTRI METALLI  
 Art.1 Generalità  
 Art.2 Tipologia e caratteristiche specifiche delle opere in ferro da porre in opera  
 CAPO 45 SERRAMENTI ESTERNI

- Art.1 Infissi in alluminio e leghe leggere di alluminio
- Art.2 Tipologia e caratteristiche specifiche dei serramenti esterni –porte-finestre e vetrate - da porre in opera
- CAPO 46 SERRAMENTI SPECIALI
- Art.1 Porta ad impacchettamento veloce
- Art.2 Portone sezionale
- Art.3 Sigillanti retrattili frontale in gomma per baie di carico a livello banchina
- Art.4 Porta a due battenti a molla
- Art.5 Consolle movimentazione rampe e/o portoni sezionali
- CAPO 47 SERRAMENTI INTERNI
- Art.1 Generalità - requisiti di prestazione
- Art.2 Campionatura - esami, prove e controlli
- Art.3 Ferramenta
- Art.4 Prove di resistenza e di funzionamento
- Art.5 Porte o invetriate in alluminio e leghe leggere di alluminio
- Art.6 Tipologia e caratteristiche dei serramenti interni da porre in opera
- CAPO 48 SERRAMENTI ED ACCESSORI PER LA PREVENZIONE INCENDI
- Art.1 Generalità
- Art.2 Porte antincendio o tagliafuoco
- Art.3 Tipologia dei serramenti ed accessori da porre in opera:
- CAPO 49 OPERE DA LATTONIERE O ASSIMILABILI
- Art.1 Generalità
- Art.2 Tipologia dei materiali
- Art.3 Canali di gronda
- Art.4 Converse - colmi - compluvi - scossaline
- Art.5 Pluviali
- CAPO 50 GIUNTI DI DILATAZIONE
- Art.1 Generalità
- Art.2 Giunti di dilatazione per pavimenti
- Art.3 Giunto di dilatazione idoneo per pavimenti percorribili da carrelli elevatori leggeri
- Art.4 Coprigiunti di dilatazione per pareti e soffitti
- CAPO 51 OPERE DA PITTORE
- Art.1 Generalità
- Art.2 Modalità esecutive delle pitture o tinteggiature da eseguire
- Art.3 Modalità esecutive delle verniciature da eseguire
- CAPO 52 BANCHINE
- Art.1 Casseforme integrali
- Art.2 Rampe di carico con becco a raggio
- Art.3 Pedane di carico in lega leggera
- CAPO 53 OPERE STRADALI
- Art.1 Carreggiate
- Art.2 Fondazioni
- Art.3 Massicciata
- Art.4 Massicciata in misto granulometrico a stabilizzazione meccanica
- Art.5 Norme per la costruzione di sovrastrutture in terra stabilizzata con cemento
- Art.6 Norme per la costruzione di sovrastrutture in terra stabilizzata con legante bituminoso
- Art.7 Rete a maglie saldate in acciaio per armature di fondazioni o pavimentazioni in conglomerato cementizio
- CAPO 54 FOGNATURE INTERRATE BIANCHE
- Art.1 Descrizione dei lavori
- Art.2 Prescrizioni normative
- Art.3 Prescrizioni generali
- Art.4 Rete di scarico delle acque piovane. canali di gronda e pluviali
- Art.5 Tubazioni
- Art.6 Modalità di posa
- Art.7 Prove e verifiche
- Art.8 Chiusini e griglie
- Art.9 Canaletta grigliata carrabile
- Art.10 Compiti del direttore dei lavori
- CAPO 55 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI
- Art.1 Obblighi ed oneri compresi e compensati con i prezzi di appalto
- Art.2 Mano d'opera - mercedi
- Art.3 Noli
- Art.4 Trasporti

Art.5 Materiali e pié d'opera  
CAPO 56 VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA  
Art.1 Mano d'opera  
Art.2 Materiali  
Art.3 Noli  
Art.4 Liste settimanali  
CAPO 57 OPERE PROVVISORIALI  
CAPO 58 MURATURE  
CAPO 59 CALCESTRUZZI  
CAPO 60 CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO  
CAPO 61 CONTROSOFFITTI  
CAPO 62 COPERTURE  
CAPO 63 IMPERMEABILIZZAZIONI  
CAPO 64 ISOLAMENTI TERMICI ED ACUSTICI  
CAPO 65 PAVIMENTI  
Art.1 Norme generali  
Art.2 Pavimenti in lastre composite  
Art.3 Pavimento di legno  
Art.4 Pavimenti resilienti  
Art.5 Pavimentazione esterne  
Art.6 Pavimentazioni con masselli di cemento autobloccanti  
Art.7 Pavimentazioni in battuto cementizio di marciapiedi  
CAPO 66 INTONACI  
Art.1 Intonaci interni  
Art.2 Intonaci esterni  
CAPO 67 RIVESTIMENTI DI PARETI  
CAPO 68 ZOCCOLINO BATTISCOPIA  
CAPO 69 INFISSI  
Art.1 Serramenti interni  
Art.2 Serramenti esterni in metallo  
Art.3 Serramenti speciali  
CAPO 70 LAVORI DA PITTORE  
Art.1 Tinteggiature e pitturazione di pareti  
Art.2 Verniciatura di opere metalliche  
CAPO 71 OPERE IN MARMO, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI  
CAPO 72 OPERE DIVERSE  
Art.1 Da carpentiere  
Art.2 In metallo  
Art.3 In vetro e cristallo  
Art.4 Da lattoniere  
CAPO 73 TUBAZIONI  
Art.1 Tubi pluviali  
Art.2 Tubazioni in pvc  
Art.3 Grondaie  
CAPO 74 POZZETTI PREFABBRICATI  
CAPO 75 CADITOIE PREFABBRICATE

## **CAPO 1 DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI**

L'oggetto dell'appalto, di cui al presente capitolato speciale, consiste nella costruzione del campo di calcetto, sostituzione della pavimentazione della palestra, impinato di rilevazione fumi in biblioteca, sostituzione di alcune porte interne, ripristino piastrelle WC e intonaci interni e esterni.

## **CAPO 2 ACCETTAZIONE, QUALITÀ ED IMPIEGO DEI MATERIALI**

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato speciale ed essere della migliore qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore dei lavori; in caso di contestazioni, si procederà ai sensi dell'art. 165 del regolamento n. 207/2010.

Il Direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, si applicherà una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico dell'appaltatore. Per le stesse prove la direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale. La direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.

## **CAPO 3 PROVVISI DEI MATERIALI**

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave e l'onere per l'accesso ad esse (cave), estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi. A richiesta della stazione appaltante l'appaltatore deve dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, ove contrattualmente siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati.

## **CAPO 4 SOSTITUZIONE DEI LUOGHI DI PROVENIENZA MATERIALI PREVISTI IN CONTRATTO**

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescriverne uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

Nel caso di cui al comma 1, se il cambiamento importa una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si fa luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi degli articoli 163 e 164 del regolamento n. 207/2010.

Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del Responsabile del procedimento.

## **CAPO 5 NORME DI RIFERIMENTO**

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali ed in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, ed possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme



UNI vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate nel presente Capitolato speciale d'appalto. In assenza di nuove ed aggiornate norme, il Direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive.

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali..

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove scritte dal presente Capitolato speciale d'appalto o dalla Direzione dei lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera e sulle forniture in generale. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme regolamentari ed UNI vigenti, verrà effettuato in contraddittorio con l'Impresa sulla base della redazione di verbale di prelievo

## **CAPO 6 MATERIALI NATURALI E DI CAVA**

### **Art. 1 Acqua**

Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose od organiche e non aggressiva.

Avrà un pH compreso tra 6 e 8. Per gli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose (in particolare solfati e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5%). È vietato l'impiego di acqua di mare salvo esplicita autorizzazione (nel caso, con gli opportuni accorgimenti per i calcoli di stabilità). Tale divieto rimane tassativo ed assoluto per i calcestruzzi armati ed in genere per tutte le strutture inglobanti materiali metallici soggetti a corrosione.

A discrezione della Direzione dei lavori, in base al tipo di intervento od uso potrà essere trattata con speciali additivi per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti l'impasto.

### **Art.2 Ghiaia e pietrisco**

#### Requisiti per l'accettazione

Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi omogenei, provenienti da rocce compatte, resistenti, non gessose o marnose, né gelive, né friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature.

La ghiaia deve essere bene assortita, formata da elementi resistenti e non gelivi, scevra da sostanze estranee, da parti friabili o terrose, o comunque dannose; si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, sfaldati o sfaldabili, e quelle rivestite da incrostazioni.

La devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature, devono essere lavati con acqua dolce qualora ciò sia necessario per eliminare materie nocive.

I pietrischi e le graniglie dovranno provenire dalla frantumazione di roccia compatta durissima, non gessosa né geliva, preferibilmente silicea, a struttura microcristallina, o di calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo. Il pietrisco non deve contenere impurità né materie pulverulenti, deve in particolare essere scevro di materie terrose, sabbia e comunque materia eterogenee od organiche e deve essere costituito da elementi, le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.

Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà approvvisionare e porre a disposizione della Direzione i crivelli UNI 2334

#### Ghiaia e pietrisco per conglomerati cementizi

Dovranno corrispondere ai requisiti prescritti dal D.M. 14 febbraio 1992, All.1, punto 2 e, per quanto compatibile, ai requisiti di accettazione di cui alle norme UNI 8520 precedentemente citate. La granulometria degli aggregati sarà in genere indicata dalla Direzione in base alla destinazione dei getti ed alle modalità di posa in opera dei calcestruzzi. In ogni caso la dimensione massima degli elementi per le strutture armate, non dovrà superare il 60% dell'interferro e per le strutture in generale il 25% della minima dimensione strutturale. La categoria (A, B o C) sarà rapportata alla classe dei conglomerati.

### **Art.3 Pomice**

Posta in commercio allo stato granulato, dovrà possedere la granulometria prescritta (di norma: 0-5, 0-12, 0-15, 0-20), essere priva di alterazioni, asciutta, scevra di sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei. Per gli impieghi strutturali inoltre dovrà possedere una resistenza meccanica granulare (norma DIN 53109 e procedimento modificato di Hummel) non inferiore a 15 N/mm<sup>2</sup>.

#### Norme per gli aggregati per confezione di calcestruzzi

**UNI 8520-1** - Aggregati per confezione di calcestruzzi - Definizione, classificazione e caratteristiche.

**UNI 8520-2** - Aggregati per confezione di calcestruzzi. Requisiti.

**UNI 8520-7** - Aggregati per confezione calcestruzzi. Determinazione del passante allo staccio 0,075 UNI 2332.

**UNI 8520-8** - Aggregati per confezione di calcestruzzi - Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili.

**UNI 8520-13** - Aggregati per confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell' assorbimento degli aggregati fini.

**UNI 8520-16** 3- Aggregati per confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli

aggregati grossi (metodi della pesata idrostatica e del cilindro).

**UNI 8520-17** - Aggregati per confezione di calcestruzzi. Determinazione della resistenza a compressione degli aggregati grossi.

**UNI 8520-20** - Aggregati per confezione di calcestruzzi. Determinazione della sensibilità al gelo e disgelo degli aggregati grossi.

**UNI 8520-21** - Aggregati per confezione di calcestruzzi - Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note

**UNI 8520-22** - Aggregati per confezione calcestruzzi - Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali.

#### Norme per gli aggregati leggeri

**UNI 7549-1** - Aggregati leggeri. Definizione, classificazione e pezzatura.

**UNI 7549-2** - Aggregati leggeri. Identificazione visuale degli scisti e delle argille espansi.

**UNI 7549-3** - Aggregati leggeri. Analisi granulometrica.

**UNI 7549-4** - Aggregati leggeri. Determinazione della massa volumica del materiale in mucchio (peso in mucchio).

**UNI 7549-5** - Aggregati leggeri. Determinazione della massa volumica media del granulo.

**UNI 7549-6** - Aggregati leggeri. Determinazione del coefficiente di imbibizione.

**UNI 7549-7** - Aggregati leggeri. Determinazione della resistenza dei granuli allo schiacciamento.

**UNI 7549-8** - Aggregati leggeri. Determinazione del potere macchiante.

**UNI 7549-9** - Aggregati leggeri. Determinazione della perdita al fuoco.

**UNI 7549-10** - Aggregati leggeri. Determinazione della resistenza al gelo.

**UNI 7549-11** - Aggregati leggeri. Determinazione della stabilità al trattamento a vapore.

**UNI 7549-12** - Aggregati leggeri. Valutazione delle proprietà mediante prove su calcestruzzo convenzionale.

#### Norme per le prove sugli aggregati

**UNI EN 1367-2** - Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Prova al solfato di magnesio.

**UNI EN 1367-4** - Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Determinazione del ritiro per essiccamento.

**UNI EN 1744-1** - Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati - Analisi chimica.

### **Art.4 Sabbia**

#### Generalità

Le sabbie possono essere naturali o di frantumazione.

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granita o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto e dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, comunque, la perdita in peso non dovrà superare il 2%.

Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà apprestare a porre a disposizione della Direzione gli stacci UNI 2332/1.

#### Sabbia per murature in genere

Sarà costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2 UNI 2332/1

#### Sabbia per intonaci ed altri lavori

Per gli intonaci, le stucature, le murature di paramento od in pietra da taglio, la sabbia sarà costituita da grani passanti allo staccio 0,5 UNI 2332/1.

#### Sabbia per conglomerati

Dovrà corrispondere ai requisiti dal D.M. 14 febbraio 1992, All.1, punto 2., nonché per quanto compatibile, alle caratteristiche e limiti di accettazione di cui alle norme UNI 8520/1 ed UNI 8520/2. La categoria (A, B o C) sarà rapportata alla classe dei conglomerati.

La granulometria dovrà essere assortita (tra 1 e 5 mm) ed adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. Sarà assolutamente vietato l'uso di sabbia marina, salvo efficace lavaggio e previa autorizzazione della Direzione Lavori.

La Direzione dei lavori potrà accertare in via preliminare le caratteristiche delle cave di provenienza del materiale per rendersi conto dell'uniformità della roccia, dei sistemi di coltivazione e di frantumazione, prelevando dei campioni da sottoporre alle prove necessarie per caratterizzare la roccia nei riguardi dell'impiego. Il prelevamento di campioni potrà essere omesso quando le caratteristiche del materiale risultano da certificato emesso in seguito ad esami fatti eseguire da amministrazioni pubbliche, a seguito di sopralluoghi nelle cave ed i risultati di tali indagini siano ritenute idonee dalla Direzione dei lavori.

Il prelevamento dei campioni di sabbia normalmente deve avvenire dai cumuli sul luogo di impiego, diversamente può avvenire dai mezzi di trasporto ed eccezionalmente dai sili. La fase di prelevamento non deve alterare le caratteristiche del materiale ed in particolare la variazione della sua composizione granulometrica e perdita di materiale fine. I metodi prova riguardano l'analisi granulometrica e il peso specifico reale.

#### **Art.5 Gessi per l'edilizia**

Il gesso è ottenuto per frantumazione, cottura e macinazione di roccia sedimentaria, di struttura cristallina, macrocristallina oppure fine, il cui costituente essenziale è il solfato di calcio biidrato ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), dovrà presentarsi perfettamente asciutto, di recente cottura, di fine macinazione, privo di materie eterogenee e non alterato per estinzione spontanea. Le caratteristiche fisiche, meccaniche e chimiche delle rocce dovranno inoltre corrispondere alle prescrizioni delle norme UNI 5371 - UNI 6782. I gessi dovranno essere forniti in sacchi sigillati di idoneo materiale, riportanti il nominativo del produttore e la qualità del gesso contenuto. La conservazione dovrà essere effettuata con tutti gli accorgimenti atti ad evitare degradazioni per umidità.

#### **Art.6 Calci - pozzolane - leganti idraulici**

Le calci impiegate dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2231, (aggiornato alla G.U. 29 agosto 2000) recante Norme per l'accettazione delle calci.

##### Calci aeree

Dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione delle calci", di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231.

##### -Calce grassa in zolle

Dovrà provenire da calcari puri, essere di recente, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata né vitrea né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo (rendimento min.  $2,5 \text{ m}^3/\text{tonn.}$ ), senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti. La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita e perciò si dovrà provvederla in rapporto al bisogno e conservarla in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità. L'estinzione della calce verrà effettuata meccanicamente, mediante macchine a ciclo continuo, o tradizionalmente, a mezzo di batterie di vasche accoppiate poste a livello diverso e separate da griglia 3,35 UNI 2331. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà esser spenta almeno tre mesi prima dell'impiego, quella destinata alle murature almeno 15 giorni.

##### -Calce magra in zolle

Non sarà consentito, se non diversamente disposto, l'impiego di tale tipo di calce.

##### -Calce idrata in polvere

Dovrà essere confezionata in idonei imballaggi e conservata in locali ben asciutti. Gli imballaggi dovranno portare ben visibili: l'indicazione del produttore, il peso del prodotto e la specifica se trattasi di fiore di calce o calce idrata da costruzione.

##### Pozzolana

Dovrà rispondere alle "Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2230. La pozzolana sarà ricavata da strati mondici da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti, sarà di grana fina (passante allo staccio 3,15 UNI 2332 per malte in generale e 0,5 UNI 2332 per malte fini di intonaco e murature di paramento), asciutta ed accuratamente vagliata.

Sarà impiegata esclusivamente pozzolana classificata "energica" (resistenza a pressione su malta normale a 28 giorni  $25 \text{ kgf/cm}^2 + 10\%$ ) e sarà rifiutata quella che, versata in acqua, desse una colorazione nerastra, intensa e persistente.

##### Leganti idraulici

##### -Generalità

I materiali in argomento dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dalla Legge 26 maggio 1965, n. 595 e dai D.M. 3 giugno 1968 e 31 agosto 1972 aventi rispettivamente per oggetto: "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici", "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi", "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomeranti cementizi e delle calce idrauliche". Si richiamano le norme UNI ENV 197/1.

##### -Resistenze meccaniche e tempi di presa

I cementi precedentemente elencati, saggiati su malta normale secondo le prescrizioni e le modalità indicate all'articolo 10 del D.M. 3 giugno 1968, dovranno avere le caratteristiche ed i limiti minimi di resistenza meccanica parzialmente riportati nella tabella accanto:

Tipo di cemento	Resistenze ( $\text{N/mm}^2$ )
-----------------	--------------------------------

		A	A
		Flessione	Compressione
A	Normale	6	32,5
	Ad alta resistenza	7	42,5
	Ad alta resistenza a rapido indurimento	8	52,5
B	Alluminio	8	52,5
C	Per sbarramenti di ritenuta	--	22,5

#### -Modalità di fornitura, e conservazione

La fornitura dei leganti idraulici dovranno avvenire in sacchi sigillati, ovvero in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola od ancora alla rinfusa. Dovranno comunque essere chiaramente indicati, a mezzo stampa nei primi due casi e con documenti di accompagnamento nell'ultimo, il peso e le qualità del legante, lo stabilimento produttore, la quantità di acqua per malta normale e le resistenze minime a trazione e compressione dopo 28 giorni di stagionatura dei provini. L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà risultare dal giornale dei lavori e dal registro dei getti. La conservazione dovrà essere effettuata in locali asciutti, approntati a cura dell'Appaltatore, e su tavolati in legname; più idoneamente lo stoccaggio sarà effettuato in adeguati "silos".

## CAPO 7 CEMENTO

### Art.1 Fornitura

I sacchi debbono essere in perfetto stato di conservazione; se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, la merce può essere rifiutata.

Se i leganti sono forniti alla rinfusa, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce. La qualità potrà essere accertata mediante prelievo di campioni e loro analisi.

### Art.2 Marchio di conformità

L'attestato di conformità autorizza il produttore ad apporre il marchio di conformità sull'imballaggio e sulla documentazione di accompagnamento relativa al cemento certificato. Il marchio di conformità è costituito dal simbolo dell'organismo abilitato seguito da:

- nome del produttore e della fabbrica ed eventualmente del loro marchio o dei marchi di identificazione;
- ultime due cifre dell'anno nel quale è stato apposto il marchio di conformità;
- numero dell'attestato di conformità;
- descrizione del cemento;
- estremi del decreto.

Ogni altra dicitura è preventivamente sottoposta all'approvazione dell'organismo abilitato.

Tabella 16.1- Requisiti meccanici e fisici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Classe	Resistenza alla compressione (N/mm <sup>2</sup> )			Tempo inizio presa min	Espansione mm
	Resistenza iniziale 2 giorni	Resistenza iniziale 7giorni	Resistenza normalizzata 28 giorni		
32,5	-	> 16	≥ 32,5		
32,5 R	> 10	-	≥ 32,5		
4,25	> 10	-	≥ 42,5	≥ 60	
4,25 R	> 20	-	≥ 42,5		≤ 10
52,5	> 20	-	≥ 52,5		
52,5 R	> 30	-	≥ 52,5	≥ 45	

Tabella 16.2 - Requisiti chimici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà	Prova secondo	Tipo di cemento	Classe di resistenza	Requisiti
Perdita al fuoco	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%
Residuo insolubile	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%
Solfati come (SO <sub>3</sub> )	EN 196-2	CEM I	32,5	≤ 3,5%
		CEM II (2)	32,5 R	
		CEM IV	42,5	
		CEM V	42,5 R	≤ 4,0%
		CEM V	52,5	
Cloruri	EN 196-21	CEM III (3)	52,5 R	
		Tutti i tipi (4)	Tutte le classi	≤ 0,10%
Pozzolanicità	EN 196-5	CEM IV	Tutte le classi	Esito positivo

della prova

- 1) I requisiti sono espressi come percentuale in massa
- 2) Questa indicazione comprende i cementi tipo CEM II/A e CEM II/B, ivi compresi i cementi Portland composti contenenti solo un altro componente principale, per esempio II/A-S o II/B-V, salvo il tipo CEM II/B-T che può contenere fino al 4,5% di SO<sub>3</sub>, per tutte le classi di resistenza
- 3) Il cemento tipo CEM III/C può contenere fino al 4,5% di SO<sub>3</sub>.
- 4) Il cemento tipo CEM III può contenere più dello 0,100% di cloruri ma in tal caso si dovrà dichiarare il contenuto effettivo in cloruri.

Tabella 16.3 - Valori limite dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà	Valori limite					
	Classe di resistenza					
	32,5	32,5R	42,5	42,5R	52,5	42,5R
Limite inferiore di resistenza (N/mm <sup>2</sup> )						
di 2 giorni	-	8,0	8,0	18,0	18,0	28,0
di 7 giorni	14,0	-	-	-	-	-
di 28 giorni	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0
Tempo di inizio presa - Limite inferiore (min)		45			40	
Stabilità (mm) - Limite superiore				11		
Contenuto di SO <sub>3</sub> (%) - Limite superiore	Tipo I					
	Tipo II (1)					
	Tipo IV		4,0			4,5
	Tipo V					
	Tipo III/A				4,5	
Contenuto di cloruri (%) - Limite superiore (2)	Tipo III/B			5,0		
	Tipo III/C			0,11		
Pozzolanicità						Positiva a 15 giorni

(1) Il cemento tipo II/B può contenere fino al 5% di SO<sub>3</sub> per tutte le classi di resistenza

(2) Il cemento tipo III può contenere più dello 0,11% di cloruri, ma in tal caso deve essere dichiarato il contenuto reale di cloruri.

### Art.3 Metodi di prova

- CAPO I. **UNI EN 196-1** - Metodi di prova dei cementi. Determinazione delle resistenze meccaniche.
- CAPO II. **UNI EN 196-2** Metodi di prova dei cementi. Analisi chimica dei cementi.
- CAPO III. **UNI EN 196-3** Metodi di prova dei cementi. Determinazione del tempo di presa e della stabilità.
- CAPO IV. **UNI ENV 196-4** Metodi di prova dei cementi. Determinazione quantitativa dei costituenti.
- CAPO V. **UNI EN 196-5** Metodi di prova dei cementi. Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici.
- CAPO VI. **UNI EN 196-6** Metodi di prova dei cementi. Determinazione della finezza.
- CAPO VII. **UNI EN 196-7** Metodi di prova dei cementi. Metodi di prelievo e di campionatura del cemento.
- CAPO VIII. **UNI EN 196-21** Metodi di prova dei cementi. Determinazione del contenuto di cloruri, anidride carbonica e alcali nel cemento.
- CAPO IX. **UNI ENV 197-1** Cemento. Composizione, specificazioni e criteri di conformità. Cementi comuni.
- CAPO X. **UNI ENV 197-2** Cemento. Valutazione della conformità.
- CAPO XI. **UNI 10397** Cementi. Determinazione della calce solubilizzata nei cementi per dilavamento con acqua distillata.
- CAPO XII. **UNI 10517** Cementi Comuni. Valutazione della conformità.
- CAPO XIII. **UNI ENV 413-1** Cemento da muratura. Specifica.
- UNI EN 413-2** Cemento da muratura. Metodi di prova

## CAPO 8 ADDITIVI

### Art.1 Generalità

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

Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme vigenti.

### Art.2 Additivi per il calcestruzzo

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative, in particolare l'impiego di eventuali additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

Gli additivi dovranno possedere le seguenti caratteristiche:  
dovranno essere opportunamente dosati rispetto alla massa del cemento  
non dovranno contenere componenti dannosi alla durabilità del calcestruzzo  
provocare la corrosione dei ferri d'armatura  
interagire sul ritiro o sull'espansione del calcestruzzo, in tal caso si dovrà procedere alla determinazione della stabilità dimensionale.

### **Art.3 Additivi acceleranti**

Il dosaggio degli additivi acceleranti dovrà essere contenuto tra 0,5 e 2% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento, in caso di prodotti che non contengono cloruri tali valori possono essere incrementati fino al 4%. Per evitare concentrazioni del prodotto prima dell'uso dovrà essere opportunamente diluito.

La Direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 9 gennaio 1996 e norme UNI vigenti  
determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123.

In generale per quanto non specificato si rimanda alla UNI EN 934-2.

### **Art.4 Additivi ritardanti**

Gli additivi ritardanti sono da utilizzarsi per il trasporto del calcestruzzo in betoniera al fine di ritardarne l'indurimento.

La Direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 9 gennaio 1996 e norme UNI vigenti  
determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni, la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

In generale per quanto non specificato si rimanda alla **UNI EN 934-2**.

### **Art.5 Additivi antigelo**

Gli additivi antigelo sono da utilizzarsi nel caso di getto di calcestruzzo effettuato in periodo freddo, previa autorizzazione della Direzione dei lavori.

Il dosaggio degli additivi antigelo dovrà essere contenuto tra 0,5 e 2% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento che dovrà essere del tipo ad alta resistenza e in dosaggio superiore rispetto alla norma. Per evitare concentrazioni del prodotto prima dell'uso dovrà essere opportunamente miscelato al fine di favorire la solubilità a basse temperature.

In generale per quanto non specificato si rimanda alle seguenti norme:

**UNI 7109** - *Additivi per impasti cementizi. Additivi antigelo. Idoneità e relativi metodi di controllo.*

**UNI 7120** - *Additivi per impasti cementizi. Determinazione dei tempi di inizio e di fine presa delle paste cementizie contenenti additivi antigelo.*

La Direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 9 gennaio 1996 e norme UNI vigenti;

- determinazione dei tempi d'inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni, la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

### **Art.6 Additivi fluidificanti e superfluidificanti**

Gli additivi fluidificanti sono da utilizzarsi per aumentare la fluidità degli impasti, mantenendo costante il rapporto acqua /cemento e la resistenza del calcestruzzo, previa autorizzazione della Direzione dei lavori.

Il dosaggio degli additivi fluidificanti dovrà essere contenuto tra 0,2 e 0,3% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento. Gli additivi superfluidificanti vengono aggiunti in quantità superiori al 2% rispetto al peso del cemento.

In generale per quanto non specificato si rimanda alla **UNI EN 934-2**.

La Direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- determinazione della consistenza dell'impasto mediante l'impiego della tavola a scosse con riferimento alla UNI 8020.

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 9 gennaio 1996 e norme UNI vigenti;

- prova di essudamento secondo la UNI 7122.

### **Art.7 Additivi aeranti**

Gli additivi aeranti sono da utilizzarsi per migliorare la resistenza del calcestruzzo ai cicli di gelo e disgelo, previa autorizzazione della Direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra 0,005 e 0,05% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento.

La Direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- determinazione del contenuto d'aria secondo la UNI 6395.
  - l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 9 gennaio 1996 e norme UNI vigenti;
  - prova di resistenza al gelo secondo la UNI 7087;
  - prova di essudamento secondo la UNI 7122;
- Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura.

### **Art.8 Agenti espansivi**

Gli agenti espansivi sono da utilizzarsi per aumentare il volume del calcestruzzo sia in fase plastica che indurito, previa autorizzazione della Direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra 7 e 10% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento.

In generale per quanto non specificato si rimanda alle seguenti norme UNI:

- CAPO XIV. UNI 8146 - Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Idoneità e relativi metodi di controllo.
- CAPO XV. UNI 8147 - Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell' espansione contrastata della malta contenente l' agente espansivo.
- CAPO XVI. UNI 8148 - Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell' espansione contrastata del calcestruzzo contenente l' agente espansivo.
- UNI 8149 - Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione della massa volumica.
- La Direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:  
l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 9 gennaio 1996 e norme UNI vigenti; determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123.
- Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura.

### **Art.9 Metodi di prova**

In generale per quanto non specificato si rimanda alle seguenti norme UNI:

- UNI 7110 - Additivi per impasti cementizi. Determinazione della solubilità in acqua distillata ed in acqua satura di calce.
- UNI 7112 - Additivi per impasti cementizi. Determinazione delle sostanze zuccherine riducenti.
- UNI 7114 - Additivi per impasti cementizi. Determinazione del potere schiumogeno degli additivi aeranti e fluidificanti- aeranti.
- UNI 7115 - Additivi per impasti cementizi. Determinazione della densità degli additivi liquidi o in soluzione.
- UNI 7116 - Additivi per impasti cementizi. Determinazione dell'alcalinità totale.
- UNI 7117 - Additivi per impasti cementizi. Determinazione della tensione superficiale di soluzioni contenenti additivi.
- UNI 7118 - Additivi per impasti cementizi. Determinazione del pH di soluzioni contenenti additivi.
- UNI EN 934-2 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Additivi per calcestruzzo - Definizioni e requisiti
- UNI 10765 - Additivi per impasti cementizi - Additivi multifunzionali per calcestruzzo - Definizioni, requisiti e criteri di conformità.

## **CAPO 9 SIGILLANTI-ADESIVI**

### **Art. 1 Sigillanti**

Composti atti a garantire il riempimento di interspazi e la ermeticità dei giunti mediante forze di adesione, potranno essere di tipo preformato o non preformato, questi ultimi a media consistenza (mastici) od alta consistenza (stucchi).

Nel tipo preformato i sigillanti saranno in genere costituiti da nastri, strisce e cordoni non vulcanizzati o parzialmente vulcanizzati. Nel tipo non preformato a media consistenza saranno in genere costituiti da prodotti non vulcanizzati di tipo liquido (autolivellanti) o pastoso (a diverso grado di consistenza o tixotropici), ad uno o più componenti.

In rapporto alle prestazioni poi, potranno essere distinti in sigillanti ad alto recupero elastico (elastomerici) e sigillanti a basso recupero (elastoplastici e plastici). Caratteristiche comuni saranno comunque la facilità e possibilità d'impiego entro un ampio arco di temperature (mediamente: + 5/ + 40°C), la perfetta adesività, la resistenza all'acqua, all'ossigeno ed agli sbalzi di temperatura, la resistenza all'invecchiamento e, per i giunti mobili, anche ai fenomeni di fatica. Per i metodi di prova si farà in genere riferimento alle norme A.S.T.M. Prove diverse ed ulteriori potranno comunque venire richieste dalla Direzione in rapporto a particolari requisiti e specifiche di accettazione connesse alle condizioni d'impiego.

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

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

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

- UNI 9610** Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Requisiti e prove;  
**UNI 9611** Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Confezionamento,

## **Art.2 Adesivi**

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

Saranno costituiti da resine o da prodotti diversi, di resistenza adeguata (mediamente nel rapporto 3:1) agli sforzi cui potranno essere interessati i materiali aderenti (trazione, taglio, spaccatura, spellatura) e presenteranno assoluta compatibilità con gli stessi ed alto grado di bagnabilità relativa (wetting).

Ad applicazione avvenuta gli adesivi saranno inoltre insolubili in acqua, chimicamente inerti, stabili agli sbalzi di temperatura, ininfiammabili ed atossici. Gli eventuali additivi (catalizzatori, stabilizzanti, solventi, plastificanti cariche) dovranno essere compatibili con le resine di base senza compromettere i risultati finali dell'adesivo. Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.). Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

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

compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;

durabilità ai cicli termomeccanici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);

durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;

caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

### Adesivi per strutture portanti in legno

Le caratteristiche di cui al precedente punto, si intendono soddisfacenti quando il prodotto risponde anche alle seguenti norme:

- UNI EN 301** Adesivi fenolici e amminoplastici per strutture portanti in legno. Classificazione e requisiti prestazionali  
**UNI EN 302-1** Adesivi per strutture portanti in legno. Metodi di prova. Determinazione della resistenza del giunto al taglio a trazione longitudinale  
**UNI EN 302-2** Adesivi per strutture portanti in legno. Metodi di prova. Determinazione della resistenza alla delaminazione (Metodo di laboratorio)  
**UNI EN 302-3** Adesivi per strutture portanti in legno. Metodi di prova. Determinazione dell'effetto dell'attacco acido alle fibre del legno, dovuto ai trattamenti ciclici di temperature e umidità, sulla resistenza alla trazione trasversale  
**UNI EN 302-4** Adesivi per strutture portanti in legno. Metodi di prova. Determinazione dell'effetto del ritiro del legno sulla resistenza al taglio.

### Adesivi per piastrelle

- UNI EN 1323** Adesivi per piastrelle - Lastra di calcestruzzo per le prove.  
**UNI EN 1324** Adesivi per piastrelle - Determinazione dell'adesione mediante sollecitazione al taglio di adesivi in dispersione.  
**UNI EN 1308** Adesivi per piastrelle - Determinazione dello scorrimento.  
**UNI EN 1346** Adesivi per piastrelle - Determinazione del tempo aperto.  
**UNI EN 1347** Adesivi per piastrelle - Determinazione del potere bagnante.  
**UNI EN 1348** Adesivi per piastrelle - Determinazione dell'aderenza mediante trazione su adesivi cementizi.

### Adesivi per rivestimenti ceramici

- UNI 10110** Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del potere di ritenzione d'acqua della pasta.  
**UNI 10111** Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione della granulometria della polvere.  
**UNI 10112** Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del pH.  
**UNI 10113** Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del residuo secco,

### Metodi di prova

- UNI EN 828** Adesivi - Bagnabilità - Determinazione mediante misurazione dell'angolo di contatto e della tensione superficiale critica della superficie solida.  
**UNI EN 1066** Adesivi - Campionamento  
**UNI EN 924** Adesivi. Adesivi con e senza solvente. Determinazione del punto di infiammabilità.  
**UNI EN 1067** Adesivi - Esame e preparazione di campioni per le prove  
**UNI EN 1465** Adesivi. Determinazione della resistenza al taglio per trazione di assemblaggi a due substrati rigidi incollati.  
**UNI EN 1841** Adesivi - Metodi di prova degli adesivi per rivestimenti di pavimentazione e pareti - Determinazione delle variazioni dimensionali di un rivestimento per pavimentazione in linoleum a contatto con un



	adesivo.
<b>UNI 9056</b>	Adesivi. Determinazione della viscosità apparente con viscosimetro a rotazione.
<b>UNI 9059</b>	Adesivi. Determinazione del tempo di gelificazione di resine ureiche.
<b>UNI 9445</b>	Adesivi. Determinazione del punto di rammollimento con il metodo sfera e anello degli adesivi termofusibili.
<b>UNI 9446</b>	Adesivi. Determinazione della massa volumica apparente di adesivi in polvere per rivestimenti ceramici.
<b>UNI 9447</b>	Adesivi. Determinazione dell' appiccicosità col metodo della sfera rotolante (rolling ball tack).
<b>UNI 9591</b>	Adesivi. Determinazione della resistenza al distacco (peeling) a caldo di un adesivo per incollaggio di policloruro di vinile (PVC) su legno.
<b>UNI 9594</b>	Adesivi. Determinazione del tempo aperto massimo di adesivi per legno mediante prove di taglio per trazione.
<b>UNI 9595</b>	Adesivi. Determinazione della rapidità di presa a freddo di adesivi per legno mediante prove di taglio per trazione.
<b>UNI 9752</b>	Adesivi. Determinazione del potere bagnante di un adesivo mediante la misura dell' angolo di contatto.
<b>UNI 10765</b>	Additivi per impasti cementizi - Additivi multifunzionali per calcestruzzo - Definizioni, requisiti e criteri di conformità.
<b>UNI EN 26922</b>	Adesivi. Determinazione della resistenza alla trazione dei giunti di testa.
<b>UNI EN 28510-1</b>	Adesivi. Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale flessibile su rigido. Distacco a 90°.
<b>UNI EN 28510-2</b>	Adesivi. Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale flessibile su rigido. Distacco a 180°.
<b>UNI EN 29142</b>	Adesivi. Guida alla scelta di condizioni normalizzate di laboratorio per le prove di invecchiamento su giunti adesivi.
<b>UNI EN 29653</b>	Adesivi. Metodo per la determinazione del potere adesivo mediante prova di resistenza al taglio. in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

## **CAPO 10 IDROFUGHI-IDROREPELLENTI**

### **Art.1 Idrofughi**

Qualunque sia la composizione chimica (fluati, soluzioni saponose, ecc.) dovranno conferire alle malte cui verranno addizionati efficace e duratura idrorepellenza senza peraltro alterare negativamente le qualità fisico-meccaniche delle stesse. Dovranno altresì lasciare inalterati i colori nonché, per intonachi cementizi a contatto con acque potabili, non alterare in alcun modo i requisiti di potabilità.

Gli idrofughi saranno approvvigionati in confezioni sigillate con l'indicazione del tipo, dei modi d'impiego e della Ditta produttrice.

### **Art.2 Idrorepellenti**

Costituiti in linea generale da resine siliconiche in soluzione acquosa od in solvente, dovranno essere compatibili con i materiali sui quali verranno applicati, dei quali non dovranno in alcun modo alterare le proprietà, né l'aspetto od il colore. Tali prodotti saranno perciò perfettamente trasparenti, inalterabili agli agenti meteorologici, alle atmosfere aggressive, agli sbalzi di temperatura e dovranno conservare la porosità e la trasparibilità delle strutture. Prove di idrorepellenza, effettuate su campioni di materiale trattato e sottoposti per non meno di 5 ore a getti di acqua continuati, dovranno dare percentuali di assorbimento assolutamente nulle.

Gli idrorepellenti saranno approvvigionati come al precedente punto C.

Le qualità richieste dovranno essere idoneamente certificate e garantite per un periodo di durata non inferiore a 5 anni.

## **CAPO 11 LATERIZI**

### **Art.1 Generalità**

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, dovranno rispondere alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2233 - Norme per l'accettazione dei materiali laterizi.

### **Art.2 Requisiti**

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensioni (pieni, forati e per coperture) dovranno nella massa essere scevri di sassolini ed altre impurità; avere forma regolare, facce lisce 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 o sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici (anche in zone costiere) e di soluzione 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 o potassio, avere forma geometrica precisa ed infine un contenuto di solfati alcalini tali che il tenore di SO<sub>3</sub> sia < 0,05%.

### Art.3 Accettazione e prove

Per accertare se i materiali laterizi abbiano i requisiti prescritti, oltre all'esame accurato della superficie e della massa interna ed alle prove di percussione per riconoscere la sonorità del materiale, debbono essere sottoposti a prove fisiche e chimiche.

Le prove debbono essere eseguite in uno dei laboratori ufficiali indicati dalle norme vigenti.

Le prove fisiche sono quelle di compressione, flessione, urto, gelività, imbibimento e permeabilità.

Le prove chimiche sono quelle necessarie per determinare il contenuto in sali solubili totali ed in solfati alcalini.

In casi speciali può essere prescritta una analisi chimica più o meno completa dei materiali, seguendo i procedimenti analitici più accreditati.

I laterizi da usarsi in opere a contatto con acque contenenti soluzioni saline sono analizzati, per accertare il comportamento di essi in presenza di liquidi di cui si teme la aggressività.

### Art.4 Prove fisiche e prove chimiche

Per quanto attiene alle modalità delle prove chimiche e fisiche, si rimanda al citato R.D. 16 novembre 1939, n. 2233.

### Art.5 Norme di riferimento

#### Elementi per murature

##### -Elementi per murature

Per la terminologia, il sistema di classificazione, i limiti di accettazione ed i metodi di prova si farà riferimento alle norme:

**UNI 8942-1** - Prodotti di laterizio per murature. Terminologia e sistema di classificazione.

**UNI 8942-2** - Prodotti di laterizio per murature. Limiti d'accettazione.

**UNI 8942-3** - Prodotti di laterizio per murature. Metodi di prova.

Gli elementi da impiegarsi nelle murature dovranno avere facce piane e spigoli regolari, essere esenti da screpolature, fessure e cavità e presentare superfici atte alla adesione delle malte. I mattoni da paramento dovranno presentare in maniera particolare regolarità di forma, integrità superficiale e sufficiente uniformità di colore per l'intera partita.

Gli elementi in laterizio impiegati nelle murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987 - Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento. La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificati contenenti i risultati delle prove condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione con le modalità previste dal D.M. citato.

#### Tavelle e tavelloni

##### -Tavelle e tavelloni - Tegole - Pianelle

Per tavelle e tavelloni si farà riferimento alle seguenti norme:

1) tipi e dimensioni:

**UNI 2105** - Tavelle. Tipi e dimensioni.

**UNI 2106** - Tavelloni. Tipi e dimensioni.

2) Requisiti e prove

**UNI 2107** -Tavelle e tavelloni. Requisiti e prove.

**Tabella 17.1 - Caratteristiche di tavelle e tavelloni di uso comune**

Tipo	Spessore cm	W (cm <sup>3</sup> /ml)	Peso kN/m <sup>2</sup>	Lunghezza cm	Larghezza cm	Rottura	
						P (kN)	Mr (kNm)
Tavellone UNI 2105	3	122	0,28	50	25	1,50	0,72
	3	122	0,28	60	25	1,80	1,00
	4	187	0,34	60	25	1,70	1,00
	4	187	0,34	70	25	1,50	1,00
	4	187	0,34	80	25	1,10	1,00
	4	187	0,34	90	25	1,00	1,00
	4	187	0,34	100	25	1,00	1,00
Tavellone UNI 2106	6	332	0,38	80	25	2,60	1,95
	6	332	0,38	90	25	2,30	1,95
	6	332	0,38	100	25	2,10	1,95
	4	496	0,44	110	25	3,10	2,95
	4	496	0,44	110	25	2,80	2,95
	4	496	0,44	120	25	2,60	2,95
	4	496	0,44	120	25	2,60	2,95

**W = Momento resistente minimo riferito alla sezione larga 1 m (4 elementi affiancati); P= Carico minimo di rottura concentrato in mezzeria di una tavella poggiante su due coltelli posti a cm 2,5 dagli estremi (Tabella UNI 2107); Mr= Momento flettente di rottura minimo riferito alla sezione larga 1 m (4 elementi affiancati. (fonte: *Manualetto RDB*, Fag, Milano, 1997)**

Per le tegole, e salvo diversa specifica, si farà riferimento alle UNI 2619, UNI 2620 (Dimensioni) ed UNI 2621 (Requisiti e prove) (Norme ritirate e non ancora sostituite). Per le piastrelle si farà riferimento alle norme UNI 2622 (Norme ritirate e non ancora sostituite.). Lo spessore sarà di 1,2 o 1,0 cm a seconda che le piastrelle siano trafilate o pressate. Le piastrelle trafilate dovranno potersi separare facilmente, senza rompersi, battendole sulle teste col filo di martellina. I requisiti di resistenza all'urto, alla flessione, all'usura, alle basse temperature ed i rispettivi metodi di prova, saranno conformi alle vigenti norme di legge per l'accettazione dei materiali di pavimentazione.

## CAPO 12 MANUFATTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE

### Art.1 Generalità

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

I materiali in argomento dovranno corrispondere alle "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2232. In generale, le pietre da impiegarsi nelle costruzioni dovranno essere omogenee, a grana compatta (con esclusione di parti tratte dal cappellaccio), esenti da screpolature, peli, venature, piani di sfaldatura, sostanze estranee, nodi, scaglie, cavità, ecc. Dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità delle sollecitazioni cui saranno sottoposte. In particolare, il carico di sicurezza o compressione non dovrà mai essere superiore al 20% del rispettivo carico di rottura. Saranno escluse le pietre marnose, gessose ed in generale tutte quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente. Le prove per l'accertamento dei requisiti fisico-chimici e meccanici saranno effettuate in conformità alle norme di cui al R.D. citato.

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

Tabella 18.1- Valori indicativi di tenacità

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

Tabella 18.2- Valori indicativi di resistenza a taglio

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

### Art.2 Marmo

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

A questa categoria appartengono:

i marmi propriamente detti (calcarei metamorfici ricristallizzati), i calcifiri ed i cipollini;

i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;

gli alabastri calcarei;

le serpentiniti;

oficalciti.

### Art.3 Granito

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, felspati, felspatoidi).

A questa categoria appartengono:

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

#### **Art.4 Travertino**

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

#### **Art.5 Pietra**

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariata, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle norme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma **UNI 8458**.

#### **Art.6 Requisiti d'accettazione**

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducono la resistenza o la funzione;
- b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
  - massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma **UNI 9724, parte 2<sup>a</sup>**;
  - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma **UNI 9724, parte 2<sup>a</sup>**;
  - resistenza a compressione, misurata secondo la norma **UNI 9724, parte 3<sup>a</sup>**;
  - resistenza a flessione, misurata secondo la norma **UNI 9724, parte 5<sup>a</sup>**;
  - resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del RD 16 novembre 1939, n. 2234;
- d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto. I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei lavori anche in base ai criteri generali dell'art 39 del presente Capitolato speciale d'appalto.

#### **Art.7 Manufatti da lastre**

I manufatti da lastre devono essere ricavati da lastre di spessore non superiore a 8 cm; si hanno i seguenti prodotti:

- a) lastre refilate
- b) listelli
- c) modul marmo – modulgranito.

#### **Art.8 Manufatti in spessore**

I manufatti in spessore devono essere ricavati da blocchi o lastre di spessore superiore a 8 cm; si hanno i seguenti prodotti:

- a) masselli;
- b) binderi
- c) cordoni

#### **Art.9 Manufatti a spacco e sfaldo**

Tra i manufatti a spacco si indicano;

- a) cubetti di porfido;
- b) smolleri;
- c) lastre di ardesia;
- d) lastre di quarzite;
- e) lastre di serpentino
- f) lastre di beola

c) lastre di arenaria

#### **Art.10 Manufatti stradali**

<b>UNI 2713</b>	Manufatti lapidei stradali. Bocchette di scarico, di pietra.
<b>UNI 2714</b>	Manufatti lapidei stradali. Risvolti di pietra, per ingressi carrai.
<b>UNI 2715</b>	Manufatti lapidei stradali. Guide di risvolto, di pietra, per ingressi carrai.
<b>UNI 2716</b>	Manufatti lapidei stradali. Scivolo di pietra, per ingressi carrai.
<b>UNI 2717</b>	Manufatti lapidei stradali. Guide di pietra.
<b>UNI 2718</b>	Manufatti lapidei stradali. Masselli di pietra, per pavimentazione.
<b>UNI 2712</b>	Manufatti lapidei stradali. Cordoni di pietra.

#### **Art.11 Prove d'accettazione. riferimento alle norme uni**

Per quanto non espressamente indicato si rinvia alle prescrizioni delle seguenti norme:

<b>UNI 9724-1</b>	Materiali lapidei. Descrizione petrografica.
<b>UNI 9724-2</b>	Materiali lapidei. Determinazione della massa volumica apparente e del coefficiente di imbibizione.
<b>UNI 9724-3</b>	Materiali lapidei. Determinazione della resistenza a compressione semplice.
<b>UNI 9724-4</b>	Materiali lapidei. Confezionamento sezioni sottili e lucide.
<b>UNI 9724-5</b>	Materiali lapidei. Determinazione della resistenza a flessione.
<b>UNI 9724-6</b>	Materiali lapidei. Determinazione della microdurezza Knoop.
<b>UNI 9724-7</b>	Materiali lapidei. Determinazione della massa volumica reale e della porosità totale e accessibile.

### **CAPO 13 PRODOTTI A BASE DI LEGNO E STRUTTURE IN LEGNO**

#### **Art.1 Generalità**

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivanti dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

#### Nomenclatura, misurazione e cubatura

Per la nomenclatura delle specie legnose, sia di produzione nazionale che d'importazione, si farà riferimento alle norme UNI 2853, 2854 e 3917; per la nomenclatura dimensionale degli assorbimenti alla UNI 3517; per la nomenclatura dei difetti alla UNI 3016; per la misurazione e cubatura degli assortimenti alla UNI 3518.

#### Requisiti in generale

Il legname da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912; saranno provvisti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

#### **Art.2 Segati di legno**

I segati di legno a complemento devono essere forniti, ove previsti, con le caratteristiche specificate negli elaborati progettuali e comunque avere:

tolleranze sulla lunghezza e larghezza : +/- 10 mm;

tolleranze sullo spessore: +/- 2 mm;

umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma **UNI 9021/2**;

difetti visibili ammessi, valutati secondo la norme:

a) Conifere

**ISO 1029** - Segati di conifere - Difetti - Classificazione;

**ISO 1030** - Segati di conifere - Difetti - Misurazione;

**ISO 1031** - Segati di conifere - Difetti - Termini e definizioni;

**UNI 8198** - Segati di conifere. Classificazione in base alla resistenza meccanica.

b) Latifoglie

**ISO 2299** - Segati di latifoglie - Difetti - Classificazione;

**ISO 2300** - Segati di latifoglie - Difetti - Termini e definizioni;

**ISO 2301** - Segati di latifoglie - Difetti - Misurazione;

Altre norme di riferimento :

**UNI 8947** - Segati di legno. Individuazione e misurazione dei difetti da essiccazione.

I trattamenti preservanti il legno dovranno rispondere alle seguenti norme:

<b>UNI 8662-1</b>	Trattamenti del legno. Termini generali.
<b>UNI 8662-2</b>	Trattamenti del legno. Termini relativi all' impregnazione e alla preservazione.
<b>UNI 8662-3</b>	Trattamenti del legno. Termini relativi all' essiccazione.
<b>UNI 8859</b>	Trattamenti preservanti del legno. Impregnazione a pressione in autoclave mediante composti in soluzione acquosa di rame, cromo e arsenico (CCA).
<b>UNI 8976</b>	Trattamenti preservanti del legno. Impregnazione a pressione in autoclave mediante creosoto;
<b>UNI 8940</b>	Legno. Trattamenti preservanti. Applicazione di sostanze preservanti in solvente organico con il procedimento a doppi vuoto.
<b>UNI 9090</b>	Legno. Trattamenti preservanti contro attacchi di funghi. Istruzioni per la preservazione con soluzioni a base di ossido di stagno tributilico.
<b>UNI 9092-2</b>	Trattamenti preservanti del legno. Impregnazione a pressione in autoclave. Determinazione dell'assorbimento netto di liquido impregnante.
<b>UNI 9030</b>	Segati di legno. Qualità di essiccazione.

### **Art.3 Pannelli a base di fibra di legno**

I pannelli a base di fibra di legno devono essere forniti, ove previsti, con le caratteristiche specificate negli elaborati progettuali e comunque avere:

tolleranze sulle lunghezza e larghezza: +/- 3 mm;

tolleranze sullo spessore: +/- 0,5 mm;

umidità non maggiore dell'8%,

massa volumica : per tipo tenero minore di 350 kg/m<sup>3</sup>; per tipo semiduro tra 350 e 800 kg/m<sup>3</sup>;

per tipo duro oltre 800 kg/m<sup>3</sup>, misurate secondo la norma UNI EN ISO 20354;

La superficie potrà essere:

grezza (se mantenuta come risulta dalla pressatura);

levigata (quando ha subito la lavorazione predetta);

rivestita su uno o due facce ;

#### Norme di riferimento:

**UNI EN 316** Pannelli di fibra di legno - Definizione, classificazione e simboli

**UNI EN 318** Pannelli di fibra di legno. Determinazione delle variazioni dimensionali associate a variazioni di umidità relativa.

**UNI EN 320** Pannelli di fibra di legno. Determinazione della resistenza alla estrazione assiale delle viti.

**UNI EN 321** Pannelli di fibra di legno. Prove cicliche in ambiente umido.

### **Art.4 Pannelli a base di particelle di legno** Errore. Il segnalibro non è definito.

I pannelli a base di particelle di legno dovranno essere forniti, ove previsti, con le caratteristiche specificate negli elaborati progettuali e comunque avere:

tolleranze sulla lunghezza e larghezza: +/- 5 mm;

tolleranze sullo spessore: +/- 0,5 mm;

umidità del 10% +/-3%;

#### Norme di riferimento:

**UNI EN 309** Pannelli di particelle di legno. Definizione e classificazione.

**UNI EN 311** Pannelli di particelle di legno. Resistenza al distacco degli strati esterni dei pannelli di particelle. Metodo di prova.

**UNI EN 312-1** Pannelli di particelle di legno - Specifiche - Requisiti generali di tutti i tipi di pannelli.

**UNI EN 312-2** Pannelli di particelle di legno - Specifiche - Requisiti dei pannelli per uso generale in ambiente secco.

**UNI EN 312-3** Pannelli di particelle di legno - Specifiche - Requisiti dei pannelli. Requisiti dei pannelli per allestimenti interni (inclusi i mobili) per uso in ambiente secco.

**UNI EN 312-4** Pannelli di particelle di legno. Specifiche. Requisiti dei pannelli portanti per uso in ambiente secco.

**UNI EN 312-5** Pannelli di particelle di legno - Specifiche - Requisiti dei pannelli portanti per uso in ambiente umido

**UNI EN 312-6** Pannelli di particelle di legno. Specifiche. Requisiti dei pannelli portanti per carichi pesanti per uso in ambiente secco.

**UNI EN 312-7** Pannelli di particelle di legno - Specifiche - Requisiti dei pannelli portanti per carichi pesanti per uso in ambiente umido.

**UNI EN 317** Pannelli di particelle di legno e pannelli di fibra di legno. Determinazione del rigonfiamento dello spessore dopo immersione in acqua.

**UNI EN 319** Pannelli di particelle di legno e pannelli di fibra di legno. Determinazione della resistenza a trazione perpendicolare al piano del pannello.

## **Art.5 Pannelli di legno compensato e paniforti**

### Compensati e paniforti

I paniforti potranno essere del tipo listellare o lamellare (in rapporto alla composizione dell'anima) con spessore di 13/15/18/20/22/25/28/30mm

I pannelli di legno compensato e dovranno essere forniti, ove previsti, con le caratteristiche specificate negli elaborati progettuali e comunque avere:

tolleranze sulle lunghezze e larghezza: +/- 5 mm;

tolleranze sullo spessore: +/- 1 mm;

umidità non maggiore del 12%;

grado di incollaggio (da 1 a 10), misurato secondo **UNI EN 314/1 e 2**;

### Norme di riferimento :

**UNI EN 313-1** Pannelli di legno compensato. Classificazione e terminologia. Classificazione.

**UNI EN 313-2** Pannelli di legno compensato - Classificazione e terminologia - Terminologia

**UNI EN 314-1** Pannelli di legno compensato. Qualità dell'incollaggio. Metodi di prova.

**UNI EN 314-2** Pannelli di legno compensato. Qualità dell'incollaggio. Requisiti.

**UNI EN 315** Pannelli di legno compensato. Tolleranze dimensionali.

### Legnami da carpenteria definitiva

Dovranno presentare carico di rottura a compressione normalmente alla fibra non inferiore a 30 N/mm<sup>2</sup> e carico di rottura a trazione parallelamente alle fibre non inferiore a 70 N/mm<sup>2</sup>.

### Legnami da pavimenti e rivestimenti

#### -Listoni di legno

Dovranno rispettare le prescrizioni della norma UNI 4373. Le essenze da usare, generalmente abete, larice, pitch-pine, douglas, dovranno essere perfettamente stagionate all'aria oppure essiccate artificialmente e prive di nodi cadenti, fenditure, marciumi, tasche di resina, tarlatore. I listoni dovranno presentare accurata lavorazione agli incastri e faccia vista e fianchi lisci di piassa.

## **Art.6 Strutture in legno**

### Generalità

Le strutture lignee considerate sono quelle che assolvono una funzione di sostenimento e che coinvolgono la sicurezza delle persone, siano esse realizzate in legno massiccio (segato, squadrato o tondo) e/o legno lamellare (incollato) e/o pannelli derivati dal legno, assemblati mediante incollaggio o elementi di collegamento meccanici.

## **Art.7 Prodotti e componenti**

### Legno massiccio

Il legno dovrà essere classificato secondo la resistenza meccanica e specialmente la resistenza e la rigidità devono avere valori affidabili. I criteri di valutazione dovranno basarsi sull'esame a vista dei difetti del legno e sulla misura non distruttiva di una o più caratteristiche.

I valori di resistenza e di rigidità devono, ove possibile, essere determinati mediante la norma **ISO 8375**. Per la prova dovrà essere prelevato un campione rappresentativo ed i provini da sottoporre a prova, ricavati dal campione, dovranno contenere un difetto riduttore di resistenza e determinante per la classificazione. Nelle prove per determinare la resistenza a flessione, il tratto a momento costante deve contenere un difetto riduttore di resistenza che sarà determinante per la classificazione, e la sezione resistente sottoposta a trazione deve essere scelta a caso.

### Legno con giunti a dita

Fatta eccezione per l'uso negli elementi strutturali principali, nei quali il cedimento di un singolo giunto potrebbe portare al collasso di parti essenziali della struttura, si può usare legno di conifera con giunti a dita (massa volumica 300 - 400 - 500 kg/m<sup>3</sup>) a condizione che:

il profilo del giunto a dita e l'impianto di assemblaggio siano idonei a raggiungere la resistenza richiesta;

i giunti siano eseguiti secondo regole e controlli accettabili (per esempio corrispondenti alla norma raccomandata ECE-1982 "Recommended standard for finger-jointing of coniferous sawn timber" oppure documento del CEN/TC 124 "Finger jointed structural timber"). Se ogni giunto a dita è cementato sino alla resistenza a trazione caratteristica, è consentito usare il legno con giunti a dita anche nelle membrature principali.

L'idoneità dei giunti a dita di altre specie legnose (cioè non di conifere) deve essere determinate mediante prove (per esempio secondo la **BSI 5291** "Finger joints in structural softwoods", integrata quando necessario da prove supplementari per la

trazione parallela alla fibratura).

Per l'adesivo si deve ottenere assicurazione da parte del fabbricante circa l'idoneità e la durabilità dell'adesivo stesso per le specie impiegate e le condizioni di esposizione.

#### **Art.8 Legno lamellare incollato**

La fabbricazione ed i materiali devono essere di qualità tale che gli incollaggi mantengano l'integrità e la resistenza richieste per tutta la vita prevista della struttura. Per gli adesivi vale quanto detto nel punto successivo apposito.

Per il controllo della qualità e della costanza della produzione si dovranno eseguire le seguenti prove:

prova di delaminazione;

prova di intaglio;

controllo degli elementi;

laminati verticalmente;

controllo delle sezioni giuntate.

#### **Art.9 Compensato**

Il compensato per usi strutturali deve essere prodotto secondo adeguate prescrizioni qualitative in uno stabilimento soggetto ad un costante controllo di qualità e ciascun pannello dovrà di regola portare una stampigliatura indicante la classe di qualità.

Il compensato per usi strutturali dovrà di regola essere del tipo bilanciato e deve essere incollato con un adesivo che soddisfi le esigenze ai casi di esposizione ad alto rischio.

Per la determinazione delle caratteristiche fisico-meccaniche si potrà fare ricorso alla normativa UNI esistente.

#### **Art.10 Altri pannelli derivati dal legno**

Altri pannelli derivati dal legno (per esempio pannelli di fibre e pannelli di particelle) dovranno essere prodotti secondo adeguate prescrizioni qualitative in uno stabilimento soggetto ad un costante controllo di qualità e ciascun pannello dovrà di regola portare una stampigliatura indicante la classe di qualità.

Per la determinazione delle caratteristiche fisico-meccaniche si dovrà fare ricorso alla normativa UNI esistente

### **CAPO 14 MATERIALI FERROSI**

#### **Art.1 Generalità**

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti di scorie, soffiature, saldature, paglia e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, profilatura, fucinature e simili.

Essi inoltre dovranno soddisfare tutte le condizioni generali previste dal D.M. 28 febbraio 1908, modificato con R.D. 15 luglio 1925.

#### Designazione, definizione e classificazione

Si farà riferimento alle seguenti norme di unificazione:

- |                   |   |
|-------------------|---|
| a. UNI EN - 10020 | Definizione e classificazione dei tipi di acciaio |
| b. UNI EU - 27    | Designazione convenzionale degli acciai           |
| c. UNI 7856       | Ghise gregge. Definizioni e classificazioni.      |
| d. ISO 1083       | Ghisa a grafite sferoidale. Classificazione.      |

Come acciai si definiranno i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,9% di carbonio, limite che li separerà dalle ghise definite dalla UNI 7856 sopra richiamata.

#### Qualità, prescrizioni e prove

Per i materiali ferrosi, ferma restando l'applicazione del D.P. 15 luglio 1925 in precedenza richiamato, saranno rispettate le norme di unificazione contenute negli argomenti e nei sub-argomenti di cui alla classifica UNI.

#### **Art.2 Acciai per cemento armato**

Dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 14 febbraio 1992 (e successive modifiche ed integrazioni) riportate le "Norme tecniche per la esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".

Gli acciai dovranno essere esenti da difetti tali da pregiudicarne l'impiego, quali incisioni, ossidazioni, corrosioni, lesioni, untuosità ed in genere ricopertura da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato. Essi inoltre dovranno essere controllati in stabilimento.

Le relative forniture debbono essere accompagnate da un certificato di Laboratorio Ufficiale riferentesi al tipo di armatura di cui trattasi nonché dotate di marchiatura da cui risulti il riferimento allo stabilimento produttore, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità. La data del certificato deve essere non inferiore a tre mesi a quella di spedizione, salvo quanto previsto al punto 2.2.8.2. del D.M. citato.

I controlli in cantiere sono obbligatori. Essi saranno riferiti agli stessi gruppi di diametri di cui al punto 2.2.8.2 (1) ed effettuati con il prelevamento di tre spezzoni marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun gruppo di ciascuna partita di comune provenienza. Le prove, da eseguirsi presso un Laboratorio Ufficiale, accerteranno la resistenza e la duttilità del materiale.



Eventuali risultati anomali, saranno dal Direttore dei Lavori comunicati sia al Laboratorio Ufficiale incaricato in stabilimento, sia al Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei LL.PP.

#### Acciaio per barre tonde lisce e ad aderenza migliorata

Per le condizioni tecniche generali di fornitura si applica la norma UNI EU 21 (parzialmente sostituita da UNI EN 10204). Il prelievo dai campioni ed i metodi di prova saranno effettuati secondo la UNI 6407 salvo quanto stabilito al punto 2.2.8.2., Parte 1a, del Decreto citato. Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato alle EN 10002/1a (1990), UNI 564 ed UNI 6407, salvo indicazioni contrarie o complementari.

L'acciaio per barre tonde lisce dovrà possedere le proprietà indicate nella seguente tabella:

Caratteristiche meccaniche		Designazione del tipo di acciaio	
		Fe B 22k	Fe B 32k
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	N/mm <sup>2</sup>	=215	=315
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	N/mm <sup>2</sup>	=335	=490
Allungamento A5	%	=24	=23
Piegamento a 180° su mandrino con diametro D		2d	3d

L'acciaio ad aderenza migliorata, caratterizzato dal diametro della barra tonda equipesante, dovrà possedere le caratteristiche parzialmente indicate nella seguente tabella:

Caratteristiche meccaniche		Designazione del tipo di acciaio	
		Fe B 38k	Fe B 44k
Tensione caratteristica di snervamento $f_{tk}$	N/mm <sup>2</sup>	=375	=430
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	N/mm <sup>2</sup>	=450	=540
Allungamento A5	%	=14	=12

Le barre inoltre dovranno superare con esito positivo prove di aderenza (secondo il metodo "Beam test") da eseguire presso un laboratorio ufficiale con le modalità specificate dalla norma CNR - uni 10020-71

#### Acciaio in fili lisci o nervati

I fili lisci o nervati di acciaio trafilato di diametro compreso fra 5 e 12 mm, dovranno corrispondere, per l'impiego nel cemento armato, alle proprietà indicate nel prospetto 3 di cui al punto 2.2.4, Parte I, delle "Norme tecniche".

#### Reti di acciaio elettrosaldati

Dovranno avere fili elementari compresi fra 5 e 12 mm e rispondere altresì alle caratteristiche riportate nel prospetto 4 di cui al punto 2.2.5., Parte I, delle "Norme tecniche".

Le reti ed i tralicci devono avere fili elementari di diametro  $\emptyset$  compreso tra 5 e 12 mm e devono rispondere alle caratteristiche riportate nel seguente prospetto:

**Tabella 25.4. – Caratteristiche meccaniche di reti e tralicci di acciaio elettrosaldati**

Tensione $f_{yk}$ , ovvero $f$	N/mm <sup>2</sup>	$\geq 390$
(0,2)k.....	N/mm <sup>2</sup>	$\geq 440$
Tensione caratteristica $f_{tk}$ .....	$\emptyset_{min} / \emptyset_{max}$	$\geq 0,60$
	%	$\geq 8$
Rapporto dei diametri dei fili dell'ordito.....		$\geq 1,10$
Allungamento $A_{10}$ .....		
Rapporto $f_{tk}/f_{yk}$ .....		

La tensione di rottura, quella di snervamento e l'allungamento devono essere determinati con prova di trazione su campione che comprenda almeno uno dei nodi saldati.

Il trattamento termico di cui al punto 2.2.1. del D.M. 9 gennaio 1996, non si applica per la determinazione delle proprietà

meccaniche di reti e tralici di acciaio elettrosaldato.

Dovrà inoltre essere controllata la resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo.

La distanza assiale tra i fili elementari non deve superare 35 cm.

**Tabella 25.5. - Peso delle reti elettrosaldate**

Diametro Ø mm	Peso barra kg/m	Peso in una direzione kg/m <sup>2</sup>									
		Interasse toncini in mm									
		50	75	100	125	150	200	250	300	350	
4	0,099	1,98	1,32	0,99	0,79	0,66	0,49	0,39	0,33	0,28	
5	0,154	3,08	2,05	1,54	1,23	1,03	0,77	0,62	0,51	0,44	
6	0,222	4,44	2,96	2,22	1,78	1,48	1,11	0,89	0,75	0,63	
7	0,302	6,04	4,03	3,02	2,42	2,01	1,51	1,21	1,01	0,86	
8	0,394	7,89	5,26	3,94	3,15	2,63	1,97	1,58	1,31	1,13	
9	0,499	9,98	6,60	4,99	4,00	3,30	2,49	1,98	1,65	1,43	
10	0,617	12,30	8,18	6,17	4,93	4,09	3,08	2,45	2,04	1,76	
11	0,746	14,90	9,84	7,46	5,97	4,92	3,73	2,96	2,46	2,13	
12	0,888	17,80	11,80	8,88	7,10	5,88	4,44	3,52	2,94	2,54	

**Tabella 25.6. - Sezioni delle reti elettrosaldate**

Diametro Ø mm	Sezione e barra cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup> per metro								
		Barre portanti						Barre trasversali		
		50	75	100	125	150	200	250	300	350
4	0,126	2,52	1,68	1,26	1,01	0,84	0,63	0,50	0,42	0,36
5	0,196	3,93	2,62	1,96	1,57	1,31	0,98	0,79	0,65	0,56
6	0,283	5,65	3,77	2,83	2,30	1,88	1,41	1,13	0,94	0,81
7	0,385	7,69	5,13	3,85	3,00	2,56	1,92	1,54	1,28	1,10
8	0,502	10,05	6,70	5,02	4,00	3,35	2,51	2,01	1,67	1,43
9	0,635	12,70	8,45	6,35	5,10	4,23	3,18	2,54	2,12	1,81
10	0,785	15,70	10,50	7,85	6,30	5,22	3,92	3,14	2,61	2,24
11	0,947	18,90	12,60	9,47	7,60	6,31	4,74	3,79	3,15	2,71
12	1,130	22,60	15,10	11,30	9,10	7,53	5,65	4,52	3,76	3,23

Norme di riferimento

**UNI 8926** Fili di acciaio destinati alla fabbricazione di reti e tralici elettrosaldate per cemento armato strutturale.

**UNI 8927** Reti e tralici elettrosaldate di acciaio per cemento armato strutturale.

**Art.3 Acciai per strutture metalliche**

I materiali da impiegare in tali tipi di strutture dovranno rispettare le prescrizioni contenute nella Parte II delle norme tecniche di cui al D.M. 14 febbraio 1992 più volte richiamato, con le eventuali successive modifiche ed integrazioni.

Gli acciai da impiegare, di uso generale laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profilati cavi (anche tubi saldati provenienti da nastro laminato a caldo) dovranno essere del tipo Fe 360 (Fe37), del tipo Fe 430 (Fe44) o del tipo Fe 510 (Fe 52) definiti, per le caratteristiche meccaniche al punto 2.1.1 della Parte II di che trattasi e di cui si riporta, parzialmente, il prospetto 2-1:

Simbolo Adottato	Simbolo UNI	Caratteristica	Fe 360	Fe 430	Fe 510
ft	Rm	Tensione di rottura a trazione	>360	>430	>510
fy	Re	Tensione di snervamento	>235	>275	>355

Tra gli acciai dei tipi indicati rientrano pertanto gli acciai Fe 360, Fe 430 e Fe 510 dei gradi B, C, D, della EN 10025.

Rientrano anche altri tipi di acciai purché rispondenti alle caratteristiche indicate nel prospetto 2-1 citato. Per i profilati cavi, oltre agli acciai Fe 360, Fe 430 e Fe 510 nei gradi B, C, D delle UNI 7806 e 7810, rientrano anche altri tipi purché rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 2-It del punto 2.1.1.2 delle "Norme tecniche":

**Art.4 Profilati, barre e larghi piatti di uso generale**

Saranno conformi alle prescrizioni di cui alle norme di unificazione indicate nell'elenco dei prezzi unitari o negli elaborati progettuali.

Le superfici dei laminati dovranno essere esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche od altri difetti tali che ne possano pregiudicare ragionevolmente le possibilità d'impiego. Sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere rigature e vaiolature, purché non venga superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore.

Valgono sull'argomento le norme UNI EN 10163/1/2/3.

#### **Art.5 Grigliati in acciaio per passerelle pedonali**

##### Generalità

I grigliati dovranno essere realizzate con acciaio FeB360, nel rispetto delle norme UNI EN 10025 e zincati a caldo (UNI –E 14.07.000.0).

I grigliati dovranno essere realizzati mediante procedimenti di elettrosaldatura o elettrofusione ed essere garantiti per un carico pari a 630 kg su un'area di 1 m<sup>2</sup>.

Le griglie accessibili al pubblico dovranno avere maglia "antibiglia".

La struttura portante verrà realizzata con profilati IPE ed U.

#### **Art.6 Lamiera di acciaio**

Saranno conformi per qualità e caratteristiche, alle norme e prescrizioni delle UNI EN 10025 ed inoltre della UNI EN 10029.

#### **Art.7 Lamiere zincate**

##### Generalità

Fornite in fogli, rotoli od in profilati vari per lavorazione dopo zincatura, le lamiere zincate avranno come base acciaio non legato, di norma laminato a freddo. Qualità e tolleranze saranno conformi alla UNI EN 10142 con la prescrizione che la base, in rapporto agli impieghi, sarà conforme ad uno dei tipi di cui al prospetto I della norma citata .

Per gli impieghi strutturali, la lamiera di base sarà conforme ad uno dei tipi di cui al prospetto I della UNI EN 10147.

La zincatura dovrà essere effettuata per immersione a caldo nello zinco fuso; questo sarà di prima fusione, almeno di titolo ZN A 99 UNI 2013.

Con riguardo al procedimento di zincatura questo potrà essere di tipo normale a bagno continuo o discontinuo (più idoneamente indicato quest'ultimo per manufatti lavorati pre-zincatura e per i quali si rimanda alla norma UNI 5744), o continuo Sendzimir.

##### Lamiere zincate con bagno continuo o discontinuo a caldo

Avranno strato di zincatura conforme ai tipi indicati nel prospetto che segue con la prescrizione che in nessun caso, la fornitura potrà provvedere manufatti con grado di zincatura inferiore a Z 275.

Tipo	Massa complessiva di zinco sulle due superfici (g/m <sup>2</sup> )							
Di rivestimento	Z100	Z140	Z200	Z225	Z275	Z350	Z450	Z600

##### Lamiere zincate con procedimento continuo Sendzimir

Salvo diversa prescrizione, per tutti i manufatti previsti in lamiera zincata quali coperture, rivestimenti, infissi, serrande, gronde, converse, serbatoi di acqua, ecc., dovrà essere impiegata lamiera zincata trattata secondo il procedimento di zincatura continua Sendzimir, consentendo tale procedimento, che prevede tra l'altro la preventiva normalizzazione dell'acciaio ed un'accurata preparazione delle superfici, di ottenere una perfetta aderenza dello zinco all'acciaio base e la formazione di uno strato di lega ferro-zinco molto sottile ed uniforme.

Nelle zincature effettuate con sistema Sendzimir i rivestimenti nominali di protezione corrente ottenuti con azione a rulli zincatori od a lama d'aria (jet proces) e definiti dal consumo di zinco per unità di superficie, dovranno risultare conformi a quanto riportato nella seguente tabella:

Rivestimento (1)				
Extra leggero g/m <sup>2</sup>	Leggero g/m <sup>2</sup>	Normale g/m <sup>2</sup>	Medio pesante g/m <sup>2</sup>	Pesante g/m <sup>2</sup>
152 e 229	305	381	458	610
100 e 150	200	275	350	450

(1) I valori riportati tra parentesi corrispondono alla nuova designazione del peso del rivestimento dei laminati zincati in corso di adozione su scala internazionale. Tale metodo fa riferimento non più al peso di zinco consumato nel processo di zincatura ma alla massa minima di zinco depositata sulle superfici zincate

La zincatura pesante sarà tassativamente prescritta per lamiere destinate alla costruzione di serbatoi d'acqua o da impiegarsi in ambienti aggressivi.

Non sarà ammessa però, in ogni caso, la finitura di lamiere con strato di zincatura inferiore al "normale".

#### Lamiere zincate preverniciate

Saranno ottenute con procedimento industriale di verniciatura continua, previa fosfatizzazione a caldo ed essiccazione in forno a temperature rapportate al processo di polimerizzazione. Tra le finiture più adottate sono da annoverare quelle a base di resine alchidiche - ammidiche, acriliche termoplastiche e termoindurenti, epossimelamminiche o ureiche, epossiacriliche e viniliche, poliestere siliconate.

Qualunque sia comunque il prodotto verniciante, lo spessore reso dello stesso dovrà risultare, per la faccia esposta, non inferiore a 30 micron, mentre per l'altra faccia dovrà essere non inferiore a 10 micron, qualora per la faccia non esposta non fosse richiesta la verniciatura, questa sarà quanto meno trattata con una mano di fondo (primer).

I controlli di qualità accerteranno il grado di polimerizzazione, lo spessore e la durezza del rivestimento, la resistenza all'abrasione, al distacco ed il grado di brillantezza. Per le proprietà più indicative si riporta di seguito, in tabella comparativa, una sintesi dei diversi tipi di rivestimento:

Tipo di rivestimento	Flessibilità	Resistenza chimica	Durezza film	Adesione	Resistenza al calore	Durata in esterno
Vinilico	E	E	B	E	S	E
Alchilico	D	S	B	B	D	O
Plastisol e organosol	E	E	D	E	S	E
Epossidico	E	E	E	E	D	S
Fenolico	S	E	B	E	B	S
Vinilalchidico	O	B	B	B	S	O
Acrilico	B	B	B	E	B	O
Fluoruro di Polivinile	E	E	B	B	E	E
Poliesteri	B	D	E	B	E	B
Alchidico siliconico	D	B	B	B	E	E
Acrilico siliconico	E	B	B	B	B	E

E= eccellente; O= ottima; B= buona; D= discreta; S= scarsa.  
Per i rivestimenti vinilico e plastisol la resistenza chimica è classificata con eccezione ai solventi.

#### Lamiere zincate plastificate

Salvo diversa prescrizione, saranno costituite da lamiera Fe KP GZ 275 UNI 575375 zincata Sendzimir e rivestita con foglie di cloruro di polivinile plastificato UNI 557565 o di fluoruro di polivinile (PVF). Saranno impiegate foglie lisce o groffate, bianche o colorate di spessore apparente non inferiore a 0,15 mm. Il film protettivo potrà anche essere costituito da pellicola di Tedlar.

#### Acciaio inossidabile

Caratterizzato da un contenuto di cromo superiore al 12%, dovrà presentare elevata resistenza alla ossidazione ed alla corrosione e rispondere alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione:

*UNI 6900-71 - Acciai legati speciali inossidabili resistenti alla corrosione ed al calore.*

Oltre alla classificazione Uni verrà abitualmente usata anche la classificazione AISI (American Iron and Steel Institute) per la quale si riporta di seguito una tabella di approssimativa corrispondenza:

NOMENCLATURA AISI	NOMENCLATURA UNI	GRUPPO UNI	
Serie 300	301	x 12 CrNi 17 07	austenitico
	302	x 10 CrNi 18 09	austenitico
	304	x 5 CrNi 18 10	austenitico
	316	x 5 CrNiMO 17 12	austenitico
Serie 400		x 12 CrNi 17	ferritico

Per la designazione si farà riferimento alla UNI EU 27, specificando che trattasi di acciai designati per composizione chimica

dove X sta per "acciaio legato", il primo numero indica la percentuale di carbonio moltiplicata per 100, ed i numeri finali i tenori degli elementi di lega in %.

## **Art.8 Tubi di acciaio**

### Generalità

Per le condizioni tecniche generali di fornitura vale la norma UNI EU 21. I tubi saranno costituiti da acciaio non legato e dovranno corrispondere alla normativa generale di unificazione di seguito riportata:

<i>UNI 663-68</i>	<i>Tubi senza saldatura di acciaio non legato - Tubi lisci per usi generici - Qualità, prescrizione e prove (Sostituita in parte da UNI 7287).</i>
<i>UNI 7091</i>	<i>Tubi saldati di acciaio non legato - Tubi lisci per usi generici (Sostituita in parte da UNI 7288).</i>
<i>UNI 7287</i>	<i>Tubi con estremità lisce, senza saldatura, di acciaio non legato, senza prescrizioni di qualità.</i>
<i>UNI 7288</i>	<i>Tubi con estremità lisce, saldati, di acciaio non legato, senza prescrizioni di qualità.</i>

I tubi dovranno risultare ragionevolmente dritti a vista e presentare sezione circolare entro le tolleranze prescritte; saranno privi di difetti superficiali (interni ed esterni) che possano pregiudicare l'impiego: é ammessa la loro eliminazione purché lo spessore non scenda sotto il minimo prescritto. Tubi e relativi pezzi speciali dovranno inoltre avere la superficie interna ed esterna protetta con rivestimenti appropriati e specificati in Elenco. In ogni caso, qualunque sia il tipo di rivestimento, questo dovrà risultare omogeneo, continuo, ben aderente ed impermeabile.

## **Art.9 Metalli diversi**

### Generalità

Tutti i metalli da impiegare nelle costruzioni, e le relative leghe, dovranno essere della migliore qualità, ottimamente lavorati e scevri di ogni impurità o difetto che ne vizino la forma o ne alterino la resistenza e la durata.

### Piombo

Dovrà corrispondere alle prescrizioni di cui alle norme di unificazione UNI 3165 e 6450. Nella qualità normale (dolce o da gas) il piombo dovrà essere duttile, di colore grigio, brillante al taglio ed insonoro alla percussione.

### Stagno e sue leghe

Dovranno essere conformi alla normativa UNI 3271 ed UNI 5539.

### Zinco

Dovrà essere conforme alla normativa UNI 2013 ed UNI2014. Le lamiere (UNI4201), i nastri (UNI 4202), i fili ed i tubi dovranno avere superfici lisce, regolari, prive di scaglie, rigature, vaiolature, corrosioni, striature ecc.

### Rame e sue leghe

#### -Rame

Dovrà essere conforme alla normativa UNI 5649-1. Per i tubi, oltre che al D.P.R. 3 agosto 1968, n. 1095 si farà riferimento alla seguente norma:

UNI 6507 - Tubi di rame senza saldatura per distribuzione fluidi - Dimensioni, prescrizioni e prove.

I tubi dovranno essere fabbricati con rame CU-DHP; valgono per le prove di trazione, allargamento e schiacciamento le UNI 7268, 7269 e 7270. Lamiere, nastri e fili saranno conformi alle UNI 33110/2/3/4.

#### -E.2. Ottone

Si rimanda, per le prescrizioni, alle specifiche voci di fornitura previste con tale materiale.

### Alluminio e sue leghe - alluminio anodizzato

#### -Alluminio, leghe e prodotti

Salvo diversa prescrizione, profilati e trafilati saranno forniti in alluminio primario ALP 99,5 UNI 9001/2. Gli stessi materiali dovranno presentare per tutta la loro lunghezza sezione costante, superficie regolare, senza scaglie, vaiolature, striature ed ammanchi di materia.

Le lamiere non dovranno presentare sdoppiature né tracce di riparazione.

#### -Alluminio anodizzato

Dovrà risultare conforme alla seguente normativa di unificazione:

UNI 4522 *Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e sue leghe. Classificazione, caratteristiche e collaudo.*  
Gli strati normalizzati di ossido anodico saranno definiti mediante una sigla (OTO, BRI, ARP, ARS, ARC, IND, VET, rispettivamente per strato: ottico, brillante, architettonico ludico, spazzolato, satinato, industriale grezzo, vetroso), un numero che ne indica la classe di spessore e l'eventuale indicazione della colorazione.

Per gli strati architettonici la norma prevede quattro classi di spessore:

**CAPO XVI. Art 1.** Classe 5: spessore strato min. 5/1000mm

**CAPO XVI. Art 2.** Classe 10: spessore strato min. 10/1000mm

**CAPO XVI. Art 3.** Classe 15: spessore strato min. 15/1000mm

**CAPO XVI. Art 4.** Classe 20: spessore strato min. 20/1000mm

Di queste la prima verrà impiegata in parti architettoniche per usi interni di non frequente manipolazione, la seconda per parti architettoniche esposte all'atmosfera con manutenzione periodica, la terza in parti esposte ad atmosfere industriali o marine e la quarta, di tipo rinforzato, in atmosfere particolarmente aggressive.

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

## **CAPO 15 IMPERMEABILIZZAZIONI E COPERTURE PIANE**

### **Art.1 Generalità**

I prodotti per impermeabilizzazioni e per coperture piane sono sotto forma di:  
membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;  
prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

### **Art.2 Membrane**

Le membrane si classificano in base:

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

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

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

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

### **Art.3 Prodotti forniti in contenitori**

I prodotti forniti in contenitori possono essere :

CAPO XVIII..... mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;

CAPO XIX.asfalti colati;

CAPO XX. malte asfaltiche;

CAPO XXI.prodotti termoplastici;

CAPO XXII..... soluzioni in solvente di bitume;

CAPO XXIII..... emulsioni acquose di bitume;

CAPO XXIV..... prodotti a base di polimeri organici.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.

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

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

### **Art.4 Membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore**

Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:

le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);

difetti, ortometria e massa areica;

resistenza a trazione;

flessibilità a freddo;

comportamento all'acqua;

permeabilità al vapore d'acqua;

invecchiamento termico in acqua;  
le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.

#### Caratteristiche di accettazione

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alle norme:

- UNI 9380-1** Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPP per strato di barriera e/o schermo al vapore,
- UNI 9380-2** Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BOF per strato di barriera e/o schermo al vapore,  
oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.  
Le membrane rispondenti alle varie parti della norma **UNI 8629** per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego:
- UNI 8629-1** Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Caratteristiche prestazionali e loro significatività.
- UNI 8629-2** Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPP per elemento di tenuta.
- UNI 8629-3** Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPE per elemento di tenuta.
- UNI 8629-4** Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione per tipi EPDM e IIR per elementi di tenuta.
- UNI 8629-5** Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPP (con autoprotezione metallica) per elemento di tenuta.
- UNI 8629-6** Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi a base di PVC plastificato per elementi di tenuta.
- UNI 8629-7** Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BOF (con autoprotezione metallica) per elemento di tenuta.
- UNI 8629-8** Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BOF per elemento di tenuta.

#### **Art.5 Membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore**

Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare:

le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);

difetti, ortometria e massa areica;

comportamento all'acqua;

invecchiamento termico in acqua.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma **UNI 9168**, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Le membrane rispondenti alle norme **UNI 9380** e **UNI 8629** per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

#### **Art.6 Membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria**

Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare:

le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);

difetti, ortometria e massa areica;

resistenza a trazione ed alla lacerazione;

comportamento all'acqua;

le giunzioni devono resistere alla trazione ed alla permeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma:

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

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

oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Le membrane rispondenti alle norme **UNI 9380** e **UNI 8629** per le caratteristiche precitate sono valide anche per formare strati di tenuta all'aria.

#### **Art.7 Titolo del paragrafo**

Testo del paragrafo

**Art.8 Membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua** Errore. Il segnalibro non è definito.

Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:

le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);

difetti, ortometria e massa areica;

resistenza a trazione e alla lacerazione;  
punzonamento statico e dinamico;  
flessibilità a freddo;  
stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;  
stabilità di forma a caldo;  
impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;  
permeabilità al vapore d'acqua;  
resistenza all'azione perforante delle radici;  
invecchiamento termico in aria ed acqua;  
resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);  
resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);  
le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.  
Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla varie parti della norma **UNI 8629** (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

#### **Art.9 Membrane destinate a formare strati di protezione**

Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:  
le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);  
difetti, ortometria e massa areica;  
resistenza a trazione e alle lacerazioni;  
punzonamento statico e dinamico;  
flessibilità a freddo;  
stabilità dimensionali a seguito di azione termica;  
stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);  
comportamento all'acqua;  
resistenza all'azione perforante delle radici;  
invecchiamento termico in aria;  
le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione;  
l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.  
Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla varie parti della norma **UNI 8629** (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

#### **Art.10 Membrane a base di elastomeri e di plastomeri**

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente lettera *a*) utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente lettera *b*) devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo lettera *c*).

*a*) I tipi di membrane considerati sono:

membrane in materiale elastomerico senza armatura (per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata).);  
membrane in materiale elastomerico dotate di armatura (per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate) );  
membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura;  
membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;  
membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);  
membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;  
membrane polimeriche accoppiate (membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione altra funzione particolare, comunque non di tenuta. In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore);

*b*) Classi di utilizzo:

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



contenitori per alimenti, ecc.).

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

c) Le membrane di cui alla lettera a) sono valide per gli impieghi di cui alla lettera b) purché rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma **UNI 8898** (varie parti):

#### **Errore. Il segnalibro non è definito. Art.11 Prodotti forniti sotto forma di liquidi o paste**

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

#### **Art.12 Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni**

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

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

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

Tabella 24.1. – Caratteristiche dei bitumi da spalmatura

Indicazione per la designazione	Penetrazione a 25 °C dmm/min	Punto di rammollimento (palla anello) °C/min
0	40	55
15	35	65
25	20	80

#### Prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici

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

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

#### **Art.13 Altre norme di riferimento**

**UNI 8178** Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali.

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

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

**UNI 9460** Coperture discontinue. Codice di pratica per la progettazione e l'esecuzione di coperture discontinue con tegole di laterizio e cemento.

#### Supporto in veli di fibre di vetro

Sarà costituito da veli, preferibilmente armati con fili di vetro. Il collante (resina od altro), non dovrà presentare alcuna dispersione nel bitume e dovrà essere insensibile ai solventi (solfo di carbonio).

I veli avranno massa areica non inferiore a 40 g/m<sup>2</sup>, fibre con diametro nominale di 10 ÷ 18 micron, carico di rottura a trazione non inferiore a 1 kgf/cm. I supporti dovranno comunque rispettare la normativa UNI 6825 (prescrizioni e metodi di prova) nonché per le definizioni, le tolleranze e le determinazioni le UNI 5958, 6266, 6484, 6537, 6539 e 6540.

#### Veli di vetro bitumati

Saranno costituiti da veli di vetro impregnati a saturazione parziale con bitume o mastice bituminoso e saranno forniti nei tipi di cui alla seguente tabella od in altri tipi commerciali, prescritti od accettati, di dichiarate caratteristiche. I veli di vetro bitumati saranno anigroscopici imputrescibili, flessibili, chimicamente e fisicamente stabili, di buona resistenza alla trazione, idonei a legarsi al bitume ossidato.

Designazione	Denominazione commerciale	Contenuto in bitule solub. min. g/m <sup>2</sup>	Massa dell'unità di superficie g/m <sup>2</sup>
VB 175	V 3	175	300
VB 315	V 5	315	500

VB 435	V 7	435	700
--------	-----	-----	-----

### Veli di vetro bitumati ricoperti

Saranno costituiti da veli impregnati a saturazione ed interamente ricoperti di bitume o mastice bituminoso, cosparsi o meno con veli di materiale minerale finemente granulato. I manti avranno le stesse caratteristiche generali dei precedenti e saranno forniti nei tipi di cui alla tabella riportata a pagina seguente.

### Manti bituminosi autoprotetti armati con fibre di vetro

#### -Generalità

I manti o membrane in argomento, di norma prefabbricati e destinati allo strato di finitura dei trattamenti impermeabilizzanti, saranno costituiti da supporti in fibre di vetro (veli, feltri, tessuti, o sistemi misti) impregnati e ricoperti da bitume e miscele bituminose, con la superficie esterna protetta da scagliette di ardesia, graniglie di marmo o di quarzo ceramizzate, lamine metalliche a dilatazione autocompensata o meno od altri idonei sistemi.

Designazione	Denominazione commerciale	Contenuto in bitule solub. min. g/m <sup>2</sup>	Massa dell'unità di superficie g/m <sup>2</sup>
VB 720	V 10	720	1000
	V 12		1200
VB 950	V 15	950	1500
	V 17		1700
VB 1350	V 20	1350	2000
	V25		2500
	V30		3000

I veli di vetro avranno le caratteristiche di cui al punto G.2.; il tessuto avrà massa areica non inferiore a 50 g/m<sup>2</sup> e resistenza a trazione non inferiore a 10 kgf/cm. Il supporto bituminoso avrà una massa non inferiore a 2500 g/m<sup>2</sup> e sarà costituito da bitume, fillerizzato o meno, ad alto punto di rammollimento (non inferiore comunque a 80°C) e penetrazione a 25°C di 30 ÷ 40 dmm. Le scagliette di ardesia avranno diffusione superficiale non inferiore a 1 kg/m<sup>2</sup>; i materiali granulati diffusione non inferiore a 1,5 kg/m<sup>2</sup>; la saldatura sarà effettuata con non meno di 0,5 kg/m<sup>2</sup> di bitume ad alto punto di rammollimento e cariche (talco, mica) in percentuale non superiore al 15% in massa.

#### -Manti autoprotetti con lamine a dilatazione autocompensata

Saranno realizzati con l'accoppiamento di un supporto bituminoso di cui al precedente punto H. 1. ed una lamina metallica di alluminio (titolo 99,5% ) o di rame purissimo (titolo 99,75%) o di acciaio inox 18/10 a dilatazione autocompensata. L'armatura, costituita di norma da tessuto di vetro, dovrà essere situata nella parte superiore del supporto bitumato. La lamina avrà goffatura isotropa e sarà conforme al prodotto di classe "B" classificato dai regolamenti francesi; il legame tra la lamina metallica ed il bitume della cappa sarà realizzato per interposizione di bitume con punto di rammollimento P.A. di 50 ÷ 55C flussato con gli stessi oli del bitume di cappa. Le lamine potranno essere richieste negli spessori commerciali di 4,5/100, 5/100, 6/100, 8/100, 10/100 mm secondo il tipo di metallo. I manti dovranno comunque rispondere, per quanto non in contrasto, alle prescrizioni della norma francese AFNOR P 84-303.

#### Guaine di gomma sintetica

Prodotte per vulcanizzazione di copolimeri butadiene-stirene o isobutilene-isoprene od ancora di polimeri cloroprenici con eventuale aggiunta di additivi peptizzanti, plastificanti, antiossidanti, coloranti ed ignifuganti, dovranno essere resistenti al bitume, alle calci ed ai cementi, ai raggi ultravioletti, all'ozono, agli agenti meteorologici, alle atmosfere aggressive, alle scintille ed al calore irradiato, alla lacerazione, nonché impermeabili, flessibili ed elastiche.

Gli spessori commerciali delle guaine saranno in generale di 0,75 - 1 - 1,5 - 2 mm

#### Guaine di P.V.C. plastificato

Avranno diversa formulazione in rapporto ai diversi campi di impiego e comunque caratteristiche generati rispondenti alle norme UNI 5575 e 5576. Avranno inoltre:

- CAPO XXV. resistenza a trazione non inferiore a 150 kgf/cm<sup>2</sup>;  
CAPO XXVI. allungamento a rottura non inferiore al 200%;

- CAPO XXVII. durezza Shore A non inferiore a 75;  
CAPO XXVIII. resistenza alla temperatura esterna al campo - 20/+ 70°C.

Nell'impiego sulle coperture le guaine dovranno avere spessore non inferiore a 0,8 mm se usate come barriera al vapore ed a 1,2 mm se destinate allo strato impermeabilizzante.

## **Art.14 Tetto-giardino**

### Generalità

L'esecuzione del tetto giardino sarà realizzata con materiali e sistemi costruttivi tali da proteggere le impermeabilizzazioni dalle lavorazioni, dalle concimazioni, dalle irrorazioni con insetticidi, nonché delle radici delle piante.

Dovranno essere curati, con la massima attenzione, tutti i particolari di dettaglio, in special modo con riguardo alle opere accessorie. Nei raccordi verticali tutti gli strati di protezione dovranno sovrastare, per almeno 20 cm lo strato di terra vegetale.

Il tetto giardino da realizzare deve essere del tipo con vegetazione intensiva, pertanto dovrà procedere alla per garantire la massima sicurezza, alla suddivisione della copertura in settori con controllo permanente della tenuta. Lo strato di protezione deve essere continuo, si dovrà, pertanto procedere all'incollaggio o saldatura termica dei giunti, onde impedire che il substrato o gli strati aggiuntivi si interpongano tra il manto impermeabile e lo strato di protezione.

Durante la posa della vegetazione non si può transitare direttamente sul manto impermeabile; sarà possibile lavorare con macchine dopo la stesura del materiale di riempimento.

### **Art.15 Modalità costruttiva**

La stratigrafia del tetto a giardino-pensile sarà costituita da:

- CAPO XXIX. massetto di spessore variabile da cm 1 a cm 5;  
CAPO XXX. strato di compensazione in TNT;  
CAPO XXXI. strato di barriera al vapore;  
CAPO XXXII. strato di isolamento termico in polistirene espanso dello spessore di cm 4  
CAPO XXXIII. manto impermeabile;  
CAPO XXXIV. strato di isolamento termico in polistirene estruso dello spessore di cm 2;  
CAPO XXXV. strato di separazione e scorrimento in TNT;  
CAPO XXXVI. strato di drenaggio e stoccaggio idrico  
CAPO XXXVII. strato di separazione in TNT;  
CAPO XXXVIII. substrato di vegetazione;  
CAPO XXXIX. semina di miscuglio idoneo per tappeto erboso

Gli strati descritti ai punti 1, 3, 5 e 7 avranno caratteristiche costruttive e tipologiche analoghe a quelle descritte per la copertura a terrazzo.

### Strato di compensazione

Sul massetto sarà posato a secco, con sovrapposizione dei teli di cm 15, uno strato di protezione di tessuto non tessuto di polipropilene isotattico, ottenuto mediante coesione meccanico per agotramento, del peso di 400 gr/mq, imputrescibile, resistente ai microrganismi ed ai roditori.

### Isolamento termico

Si procederà alla posa sullo strato di barriera al vapore di un primo strato di isolamento termico realizzato con lastre rigide di polistirene espanso, spessore cm 4, conformi alla norma UNI 7819, con marchio di qualità, densità kg/mq 20.

Poste in opera a secco su superfici orizzontali e fissate con idoneo collante alle superficie verticali, con incastro dei lati battenti.

Sul manto impermeabile sarà, invece, posato uno strato di isolamento termico con lastre di polistirene espanso estruso, a celle chiuse autoestinguenti, di spessore cm 2, rispondenti alle norme DIN 53420, con densità non inferiore a kg/mq 30. Le modalità di posa saranno identiche al precedente.

### Sistema smaltimento delle acque

Lo smaltimento delle acque e quindi anche la disposizione degli scarichi del tetto o dei pluviali devono essere quotati in conformità alla DIN 1986 parte 2.

È necessario garantire che sia possibile l'adeguato smaltimento delle acque per le superfici dei tetti inverdite e non inverdite. Una parte dell'acqua piovana può essere accumulata nel sistema a strati a disposizione della vegetazione. In questo modo è possibile calcolare un coefficiente di scarico di 0,3 (DIN 1986 parte 2, tab 13) in fase di quotatura delle sezioni di scarico. Nell'ambito delle superfici verdi deve essere previsto per ogni scarico del tetto un pozzetto di ispezione accessibile dall'alto. Nel pozzetto di ispezione è prevista una piastra di appoggio, mediante la quale il pozzetto viene disposto sulla membrana protettiva antiradice. Il foro della piastra deve essere di tipo adatto sia per lo scarico normale, sia per il dispositivo di invaso tipo optigrùn. Se nell'ambito della superficie verde non è possibile realizzare alcun sistema di smaltimento, l'acqua deve defluire attraverso speciali pozzetti di ispezione.

### Sistema di controllo/scarico per terrazzo giardino

Deve essere adottato un sistema costituito da:

1. pozzetto su piastra base cm 30 x 30 h 30 cm con 4 manicotti per la connessione dei tubi drenanti;
2. tubi drenanti costituiti al 100% da materiale sintetico rigenerato, posti all'interno del sistema con scarico a fondo, con coperchio;
3. dispositivo d'invaso tipo Optigrun o equivalente con regolazione del livello di falda costituito da tubo di scarico di diametro pari a mm 90 da piastra rigida in PVC con collare realizzato con lo stesso materiale della membrana antiradice.

Dovrà essere curata particolarmente curata la saldatura e sigillatura dell'anello di guaina antiradice e l'inserimento dei tubi drenanti/conduttori.

### Impianto irrigazione per terrazzo-giardino

Deve essere costituito da:

4. pozzetto per il reintegro della falda di dimensioni cm 30 x 30 x 30 con coperchio, in materiale sintetico al 100% rigenerato, con quattro manicotti per la connessione dei tubi drenanti;
5. galleggiante per la determinazione del livello Min/Max dell'acqua;
6. comando meccanico per il reintegro della falda e recupero acqua piovana;

La tubazione conduttore/drenante deve essere tipo "Optigrun" o equivalente di diametro mm 50, deve essere data in opera completa di raccorderia, i tappi, ecc, e fissata alla guaina antiradice mediante nastri o tratti di guaina recuperata.

### Materiale drenante

Deve essere tipo optigrun "Perl" o equivalente costituito da ardesia espansa spezzata con valore Ph 7 ñ ed assorbimento acqua 4 lt/cm/mq, conforme alla normativa DIN 4226/3, e possedere le sottoelencate caratteristiche:

- a) assicurare la funzione di drenaggio
- b) consentire di livellare senza problemi eventuali depressioni esistenti
- c) deve incrementare lo sviluppo dell'apparato radicale, accumulando acqua (300 l/m<sup>3</sup>) e sostanze nutritive
- d) deve assorbire l'eccesso di acqua piovana;
- e) deve provvedere ad una distribuzione capillare dell'acqua piovana;
- f) deve essere assolutamente resistente al calpestio e al gelo.

Il materiale deve pesare nella condizione di saturo d'acqua circa Kg/m<sup>2</sup> 750, deve avere contenuto di calcio e sale ridotto.

Lo spessore del materiale drenante deve essere conforme alle indicazioni della casa produttrice. Esso potrà variare in rapporto alla pendenza, alla superficie, alla tipologia di smaltimento ed alla lunghezza dei flussi e non deve essere mai inferiore a cm 4.

### Strato di separazione

Deve essere costituito da tessuto filtrante in polipropilene TNT fiocco "Optigrun tipo 200" o equivalente posato a secco con aggraffati con graffette. avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- conforme alla classe antincendio B1;
- conforme normativa DIN 4102;
- conforme alle direttive FLL;
- spessore mm 3;
- peso 200 gr/mq
- forza di compressione N 1500;
- classe di resistenza III (1,5 KN);
- permeabilità all'acqua (1/mq x sec) >230

Esso, inoltre, deve:

- g) Garantire permeabilità all'acqua e anche capillarità
- h) Impedire la penetrazione di particelle fini del substrato nel materiale drenante
- i) essere resistente ai raggi ultravioletti
- j) rendere possibile il controllo con detector
- k) non impedire lo sviluppo dell'apparato radicale

### Substrato di vegetazione

Il substrato di vegetazione autodrenante permanente deve essere del tipo Optigrun "i" o equivalente per giardini pensili intensivi ed avere le sottoelencate caratteristiche:

- valore Ph 5,8/6,5;
- fattore di compattazione del 25%;
- peso 550/700 Kg/m<sup>3</sup>;
- con elevata presenza di oligoelementi Fe, Mg, Cu, Zk, Bo, Mo.
- buona capacità di accumulo sostanze nutritive;

- privi di materiale plastici ed espansi

Deve inoltre avere i seguenti requisiti

- CAPO I. Presentare una buona capacità di accumulo di sostanze nutritive
- CAPO II. essere autodrenante;
- CAPO III. essere protetti contro l'azione erosiva dell'acqua
- CAPO IV. possedere elevate quantità di diversi stabilizzatori minerali;
- CAPO V. essere resistente al calpestio
- CAPO VI. non presentare materiali plastici ed espansi;
- CAPO VII. deve essere costantemente sottoposto a controlli qualità

#### Miscuglio per tappeto erboso

La semina di miscuglio idoneo per tappeto erboso deve essere effettuata, secondo la norma DIN 18917, a una profondità non superiore a 5-10 mm, procedendo, di norma, a seminare a mano le piccole superfici, ed usando per le superfici più grandi la seminatrice in modo da che spargere il seme in modo più omogeneo, meglio interrarlo e per rullare staticamente la superficie. Nei periodi in cui non piove, la superficie va annaffiata.

Quando si necessita di una superficie verde portante a brevissimo termine, si procederà all'applicazione di manto erboso in rullo, spessore 1.5-2 cm. Tale soluzione dovrà adottarsi allorché si procederà alla posa del manto erboso durante le basse temperature da ottobre a maggio, in quanto, se la temperatura del terreno scende sotto gli 8°C, i semi non germogliano in modo disomogeneo. Per permettere una buona radicazione si dovrà verificare, prima della stesura del manto, che le temperature siano superiori ai 6°C anche in autunno. Il manto erboso posato a rullo deve essere compresso nelle celle con l'aiuto di un rullo compressore. Si deve fare attenzione che la consistenza del riempimento sia sciolta, per evitare un'eccessiva costipazione del manto.

## **CAPO 16 GEOTESSILI**

### **Art.1 Generalità**

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture. La natura del polimero costituente è prescritta negli elaborati progettuali (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Si distinguono in:

tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);

nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno non tessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo. Sono caratterizzati da:

da filamento continuo (o da fiocco);

il trattamento legante è meccanico (o chimico o termico);

il peso unitario è specificato negli elaborati progettuali

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette s'intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI di cui al successivo punto e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

#### Geotessili. Norme di riferimento

Quando non è specificato nel progetto esecutivo, o negli articoli s'intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- UNI EN 918** Geotessili e prodotti affini - Prova di punzonamento dinamico (metodo della caduta del cono)
- UNI EN ISO 9863-2** Geotessili e prodotti affini - Determinazione dello spessore a pressioni stabilite - Procedura per la determinazione dello spessore dei singoli strati di prodotti multistrato.
- UNI EN ISO 10319** Geotessili - Prova di trazione a banda larga.
- UNI EN ISO 10321** Geotessili - Prova di trazione a banda larga per giunzioni e cuciture.
- UNI ENV 12447** Geotessili e prodotti affini - Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'idrolisi
- UNI ENV 12224** Geotessili e prodotti affini - Determinazione della resistenza agli agenti atmosferici.
- UNI ENV 12225** Geotessili e prodotti affini - Metodo per la determinazione della resistenza microbiologica mediante prova di interramento.
- UNI ENV 12226** Geotessili e prodotti affini - Prove generali per valutazioni successive a prove di durabilità.
- UNI EN ISO 12236** Geotessili e prodotti affini - Prova di punzonamento statico (metodo CBR)
- UNI ENV ISO 13438** Geotessili e prodotti affini - Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'ossidazione.

#### Nontessuti - Norme di riferimento

Per quanto non espressamente indicato si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:

- UNI 8279-1** Nontessuti. Metodi di prova. Campionamento.
- UNI 8279-1** FA 1-91. Nontessuti. Metodi di prova. Campionamento.
- UNI 8279-3** Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della permeabilità all'aria.

<b>UNI 8279-4</b>	Nontessuti. Metodi di prova. Prova di trazione (metodo di Grab).
<b>UNI 8279-5</b>	Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione dell' assorbimento di liquidi (metodo del cestello).
<b>UNI 8279-6</b>	Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione dell' assorbimento di liquidi (metodo della rete).
<b>UNI 8279-7</b>	Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione dell' ascensione capillare.
<b>UNI 8279-11</b>	Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della resistenza alla perforazione con il metodo della sfera.
<b>UNI 8279-12</b>	Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della variazione dimensionale a caldo.
<b>UNI 8279-13</b>	Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione del coefficiente di permeabilità radiale all' acqua.
<b>UNI 8279-14</b>	Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della resistenza al punzonamento e della deformazione a rottura (metodo della penetrazione).
<b>UNI 8279-16</b>	Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione del tempo di assorbimento di acqua (metodo della goccia).
<b>UNI EN 29073-1</b>	Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione della massa areica.
<b>UNI EN 29073-3</b>	Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione della resistenza a trazione e dell'allungamento.
<b>UNI EN 29092</b>	Tessili. Nontessuti. Definizione.

## CAPO 17 PRODOTTI PER COPERTURE DISCONTINUE

### Art.1 Definizioni

Si definiscono prodotti per le coperture quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua nei sistemi di copertura e quelli usati per altri strati complementari.

Per la realizzazione delle coperture discontinue nel loro insieme si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle coperture discontinue.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

### Art.2 Le lastre di fibrocemento

1) Le lastre possono essere dei tipi seguenti:

lastre piane (a base: fibrocemento e silico calcare; fibrocemento; cellulosa; fibrocemento/silico calcare rinforzati);

lastre ondulate a base di fibrocemento aventi sezione trasversale formata da ondulazioni approssimativamente sinusoidali; possono essere con sezioni traslate lungo un piano o lungo un arco di cerchio;

lastre nervate a base di fibrocemento, aventi sezione trasversale grecata o caratterizzata da tratti piani e tratti sagomati.

2) Le lastre piane devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto esecutivo ed in mancanza od integrazione alle seguenti:

a) larghezza 1200 mm, lunghezza scelta tra 1200, 2500 o 5000 mm con tolleranza  $\pm 0,4\%$  e massimo 5 mm;

b) spessore scelto tra le sezioni normate con tolleranza  $\pm 0,5$  mm fino a 5 mm e  $\pm 10\%$  fino a 25 mm;

c) *rettilinearità dei bordi: scostamento massimo 2 mm per metro, ortogonalità 3 mm per metro;*

d) caratteristiche meccaniche (resistenza a flessione);

- tipo 1: 13 N/mm<sup>2</sup> minimo con sollecitazione lungo le fibre, e 15 N/mm<sup>2</sup> minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre;

- tipo 2: 20 N/mm<sup>2</sup> minimo con sollecitazione lungo le fibre, e 16 N/mm<sup>2</sup> minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre;

e) massa volumica apparente:

- tipo 1: 1,3 g/cm<sup>3</sup> minimo;

- tipo 2: 1,7 g/cm<sup>3</sup> minimo;

f) *tenuta d'acqua con formazione di macchie di umidità sulle facce inferiori dopo 24 h sotto battente d'acqua ma senza formazione di gocce d'acqua;*

g) *resistenza alle temperature di 120 °C per 2 h con decadimento della resistenza a flessione non maggiore del 10%.*

3) Le lastre ondulate devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza o ad integrazione alle seguenti:

a) *facce destinate all'esposizione alle intemperie, lisce, bordi diritti e taglio netto e ben squadrate ed entro i limiti di tolleranza;*

b) *caratteristiche dimensionali e tolleranze di forma secondo quanto dichiarato dal fabbricante ed accettato dalla Direzione dei lavori;*

c) *tenuta all'acqua;*

d) *resistenza a flessione, secondo i valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori;*

e) *resistenza al gelo, dopo 25 cicli in acqua a temperatura di + 20 °C seguito da permanenza in frigo a -20 °C, non devono presentare fessurazioni, cavillature o degradazione;*

f) *la massa volumica non deve essere minore di 1,4 kg/dm<sup>3</sup>.*

Gli accessori devono rispondere alle prescrizioni sopradette per quanto attiene l'aspetto, le caratteristiche dimensionali e di forma, la tenuta all'acqua e la resistenza al gelo.

4) Le lastre nervate devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza o ad integrazione a quelle indicate nel punto 3.

Norme di riferimento

<b>UNI EN 492</b>	Lastre piane di fibrocemento e relativi accessori per coperture. Specifiche di prodotto e metodi di prova.
<b>UNI EN 494</b>	Lastre nervate di fibrocemento e relativi accessori per coperture. Specifiche di prodotto e metodi di prova.
<b>UNI 10636</b>	Lastre ondulate di fibrocemento per coperture - Istruzioni per l'installazione.

### **Art.3 Lastre di materia plastica rinforzata**

Le lastre di materia plastica rinforzata o non rinforzata si intendono definite e classificate secondo le norme UNI vigenti. I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni:

a) le lastre ondulate traslucide di materia plastica rinforzata con fibre di vetro

**UNI 6774** Lastre ondulate traslucide di materia plastica rinforzata con fibre di vetro. Generalità e prescrizioni.

**UNI 6775** Lastre ondulate traslucide di materia plastica rinforzata con fibre di vetro. Metodi di prova.

b) le lastre di polistirene

**UNI 7073** Lastre estruse di polistirene antiurto. Tipi, prescrizioni e prove;

c) le lastre di polimetilmetacrilato devono essere conformi alle norme:

**UNI EN ISO 7823-1**

Lastre di polimetilmetacrilato - Tipi, dimensioni e caratteristiche - Lastre colate;

**UNI EN ISO 7823-2**

Materie plastiche - Lastre di poli (metilmetacrilato) - Tipi, dimensioni e caratteristiche - Lastre estruse calandrate.

d) Lastre profilate di materia plastica, che trasmettono la luce, per copertura a parete semplice

**UNI EN 1013-1** Lastre profilate di materia plastica, che trasmettono la luce, per copertura a parete semplice –Requisiti generali e metodi di prova

**UNI EN 1013-2** Lastre profilate di materia plastica, che trasmettono la luce, per copertura a parete semplice –Requisiti specifici e metodi di prova per lastre di resina poliestere rinforzata con fibra di vetro (PRFV)

**UNI EN 1013-3** Lastre profilate di materia plastica, che trasmettono la luce, per copertura a parete semplice –Requisiti specifici e metodi di prova per lastre di policloruro di vinile (PVC)

e) Lastre ondulate ed alveolari di materiale plastico trasparente, incolore o traslucido per serre

**UNI 10452** Lastre ondulate ed alveolari di materiale plastico trasparente, incolore o traslucido per serre ed apprestamenti analoghi. Tipi, dimensioni, requisiti e metodi di prova.

f) i criteri di accettazione sono quelli dettati dalle norme

### **Art.4 Lastre di metallo**

Le lastre di metallo (acciaio zincato, acciaio zincato-alluminio, acciaio zincato-rame, alluminio) ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo la usuale terminologia commerciale. Essi dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto.

Le caratteristiche dei prodotti completamente supportati devono intendersi riferite al prodotto in lamina prima della lavorazione. Gli effetti estetici e difetti degli stessi saranno valutati in relazione alla collocazione dell'edificio;

I prodotti autoportanti (compresi i pannelli, le lastre grecate, ecc.) oltre a rispondere alle prescrizioni di progetto dovranno soddisfare la resistenza a flessione secondo i carichi di progetto e la distanza tra gli appoggi.

I criteri di accettazione sono quelli già indicati. In caso di contestazione si fa riferimento alla norma **UNI 10372**.

Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

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

### **Art.5 Normativa di riferimento**

Nel caso di contestazione si intende che le procedure di prelievo dei campioni, i metodi di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI di seguito riportate:

**UNI 8625-1** Edilizia. Prove di coperture discontinue. Determinazione della permeabilità all' acqua.

**UNI 8626** Edilizia. Prodotti per coperture discontinue. Caratteristiche, piani di campionamento e limiti di accettazione.

**UNI 8627** Edilizia. Sistemi di copertura. Definizione e classificazione degli schemi funzionali, soluzioni conformi e soluzioni tecnologiche.

**UNI 8635-1** Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Esame dell'aspetto e della confezione.

**UNI 8635-2** Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della lunghezza.

**UNI 8635-3** Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della larghezza.

**UNI 8635-4** Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione dello spessore.

**UNI 8635-5** Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della planarità.

**UNI 8635-6** Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione dell'ortometria e della rettilineità dei bordi.

**UNI 8635-7** Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione del profilo.

**UNI 8635-8** Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della massa convenzionale.

**UNI 8635-9** Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della permeabilità all' acqua.

<b>UNI 8635-10</b>	Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione dell' impermeabilità all' acqua.
<b>UNI 8635-11</b>	Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della gelività con cicli alterni.
<b>UNI 8635-12</b>	Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della gelività con porosimetro.
<b>UNI 8635-13</b>	Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione del carico di rottura a flessione.
<b>UNI 8635-14</b>	Edilizia. Prove dei prodotti per coperture discontinue. Determinazione della resistenza meccanica del dispositivo di ancoraggio.
<b>UNI 8635-15</b>	Edilizia. Prove per prodotti di coperture discontinue. Determinazione del numero per unità di area e della massa areica.
<b>UNI 8635-16</b>	Edilizia. Prove dei prodotti per coperture discontinue. Determinazioni delle inclusioni calcaree nei prodotti di laterizio.
<b>UNI 9308-1</b>	Coperture discontinue. Istruzione per la progettazione. Elementi di tenuta.
<b>UNI 10372</b>	Coperture discontinue. Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione con elementi metallici in lastre.

## **CAPO 18      PRODOTTI E MATERIALI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE**

### **Art.1 Generalità**

Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione s'intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

### **Art.2 Prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari**

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto esecutivo ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:

a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norme:

**UNI 8942-1**      Prodotti di laterizio per murature. Terminologia e sistema di classificazione.

**UNI 8942-2**      Prodotti di laterizio per murature. Limiti di accettazione.

**UNI 8942-3**      Prodotti di laterizio per murature. Metodi di prova.

b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma **UNI 8942** (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei lavori;

c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettati in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio a flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei lavori.

### **Art.3 Prodotti e componenti per partizioni interne prefabbricate**

I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto esecutivo ed, in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.

### **Art.4 Prodotti a base di cartongesso**

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

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto esecutivo ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei lavori.

### **Art.5 Blocchi di gesso**

I blocchi in gesso pieni o forati per la formazione di pareti verticali, secondo le dimensioni del progetto esecutivo, a discrezione del Direttore dei lavori, per evitare in futuro rigonfiamenti e danni dovuti all'elevata umidità relativa od al contatto con acqua, dovranno essere collocati previa predisposizione di una guaina impermeabile collocata a livello del pavimento al fine di evitare la risalita dell'umidità.



In mancanza di norme italiana specifiche si potrà fare riferimento alla **DIN 18163**.

In cantiere il materiale deve essere appoggiato a pavimento, sempre in piano, al coperto o sotto un telo di plastica.

#### **Art.6 Norme di riferimento**

a) Classificazione

**UNI 8369-2** Edilizia. Pareti perimetrali verticali. Classificazione e terminologia.

**UNI 8979** Edilizia. Pareti perimetrali verticali. Analisi degli strati funzionali.

**UNI 9269** Edilizia. Pareti verticali. Prova di resistenza agli urti.

b) Pareti interne semplici

**UNI 8201** Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza agli urti da corpo molle e duro.

**UNI 8326** Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prove di resistenza ai carichi sospesi.

**UNI 8327** Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza al calore per irraggiamento.

### **CAPO 19 ISOLANTI TERMICI**

I materiali da impiegare per l'isolamento termici dovranno possedere bassa conducibilità per struttura propria, essere leggeri, resistenti, idonei alla temperatura d'impiego ed incombustibili, chimicamente inerti e volumetricamente stabili, non aggressivi, insensibili agli agenti atmosferici (ossigeno, umidità, anidride carbonica), inodori, inattaccabili da microrganismi, insetti e muffe, anigroscopici ed imputrescibili, elastici, stabili all'invecchiamento.

#### **Art.1 Isolanti termici**

Verranno considerati tali i materiali aventi un coefficiente di conducibilità termica inferiore a 0,10 kcal/mh°C. Per la classifica verranno distinte le seguenti categorie:

- Materiali cellulari a celle chiuse (impropriamente detti porosi), cioè non comunicanti tra loro, e costituiti per la generalità da prodotti sintetici espansi.
- Materiali a celle aperte (più propriamente detti porosi) che potranno a loro volta distinguersi in granulari (vermiculite, perlite, ecc.) e fibrosi (fibre di vetro, lane minerali, ecc.).

#### Polistirolo espanso (PSE)

Materiale plastico stabile, ottenuto per espansione del polistirolo (o polistirene, polimero dello stirene), potrà essere prodotto per espansione mediante vapore (od altro sistema) o per estrusione e taglio o per estrusione nello spessore voluto. Per la fornitura dovrà comunque essere approvvigionato materiale ottenuto in questa ultima forma, con densità compresa fra 30 e 50 kg/m<sup>3</sup>, salvo densità maggiori per particolari esigenze di resistenza ed indeformabilità.

Il polistirolo dovrà essere resistente agli urti, pressoché impermeabile all'acqua ed al vapore, anigroscopico ed imputrescibile, inodore e, per le applicazioni a vista o non sufficientemente protette, anche autoestinguento; dovrà resistere inoltre a temperature di impiego non inferiori a 75°C.

Se richiesto, dovrà essere corredato del "Marchio di Qualità" rilasciato dall'Istituto Italiano per il Polistirolo Espanso di Qualità Garantita.

Nel caso di isolamenti termici anticondensa, il polistirolo dovrà venire protetto con adeguata barriera al vapore; dovrà altresì venire protetto da contatti o vapori di bitume a freddo, catrami, vernici, carburanti, solventi e diluenti in genere.

#### Poliuretano espanso

Materiale plastico stabile, caratterizzato dal bassissimo valore della conducibilità termica (dovuto al gas che sostituisce l'aria nelle celle), potrà essere fornito in manufatti rigidi o flessibili o prodotto "in sito" per iniezione (foamed in place).

Qualunque sia comunque il sistema di produzione ed espansione, il poliuretano espanso presenterà densità compresa fra 30 e 50 kg/m<sup>3</sup>, coefficiente di conducibilità termica non superiore a 0,018 Kcal/mh°C (misurato a 25°C) e resistenza alla compressione, in direzione normale alla espansione, non inferiore a 1 kgf/cm<sup>2</sup> (per densità 30) ed a 3 kg/cm<sup>2</sup> (per densità 50) con variazione lineare tra i due limiti ed anche in estrapolazione.

#### Vermiculite

Minerale fillosilicato di tipo argilloso, risultante dall'alterazione della mica nera, sarà fornita sotto forma di prodotto espanso, ottenuto per rapido riscaldamento del minerale alla temperatura di 250 ÷ 300°C, previo essiccamento a non oltre 82°C, raffinazione, sfibratura e selezione.

L'espanso, dovrà essere esente da ogni impurità, insolubile in acqua, resistente alle basi fortissime (e perciò inattaccabile da calci e cementi), incombustibile e potrà essere fornito, salvo impieghi speciali, nelle seguenti granulometrie: fine (1 ÷ 3 mm), media (3 ÷ 6 mm) e grossa (6 ÷ 12 mm). In rapporto alla granulometria il materiale avrà massa volumica apparente di 100 ÷ 60 kg/m<sup>3</sup>, conducibilità termica a 20°C di 0,03 ÷ 0,04 Kcal/mh°C e potrà essere impiegato fino a temperature di 900°C.

#### Argilla espansa

Sarà formata da granuli di varie dimensioni, aventi una struttura interna cellulare Klinkerizzata ed una dura e resistente scorza esterna.

Il materiale dovrà essere assolutamente inerte, libero da sostanze organiche e combustibili, resistente alla compressione, leggero, impermeabile, refrattario, dimensionalmente stabile. Le granulometrie apparterranno alle seguenti classi: fine (0,5 ÷ 3 mm), medio fine (3 ÷ 8 mm), media (8 ÷ 15 mm), grossa (15 ÷ 20 mm). Il coefficiente di conducibilità termica, a temperatura ambiente, sarà di circa 0,08 Kcal/mh°C.

#### Fibre di vetro

Proverranno da materiali di qualità molto pura, esenti da alcali, ed avranno composizione stabile e rigorosamente dosata, totale inerzia chimica, totale anigroscopicità ed incombustibilità, totale assenza di materiali non fibrato.

Le fibre inoltre saranno elastiche, flessibili e di elevatissimo rendimento termo-acustico.

Le resine per il trattamento delle fibre saranno, di norma, del tipo sintetico termoindurente con polimerizzazione ad alta temperatura.

#### Lana di roccia

Di caratteristiche analoghe alla lana di vetro, sarà ricavata dalla fusione e filatura di rocce aventi particolari caratteristiche coibenti, scorie d'alto forno o speciali miscele vetrificabili.

La lana di roccia dovrà essere esente da zolfo ed alcali liberi, presentare reazione neutra, resistere agli acidi purché non concentrati (tranne HCL) ed alle basi. Il materiale sarà inoltre stabile al vapore acqueo ed all'acqua calda, avrà un alto coefficiente di assorbimento acustico, una conducibilità termica dello stesso ordine della lana di vetro e resisterà fino a temperature di 700°C continui senza subire alcuna alterazione chimico-fisica.

### **Errore. Il segnalibro non è definito.CAPO 20 PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO**

#### **Art.1 Definizioni**

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

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

$$\alpha = W_a/W_i$$

dove:

$W_i$  = energia sonora incidente;

$W_a$  = energia sonora assorbita.

#### **Art.2 Classificazione dei materiali**

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

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

a) Materiali fibrosi:

- 1) Minerali (fibra di amianto, fibra di vetro, fibra di roccia);
- 2) Vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).

b) Materiali cellulari.

1) Minerali:

- calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
- laterizi alveolari;
- prodotti a base di tufo.

2) Sintetici :

- poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);
- polipropilene a celle aperte.

#### **Art.3 Caratteristiche costruttive**

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

lunghezza - larghezza: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali;

in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;

spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;

massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione tecnica;

coefficiente di assorbimento acustico: misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI ISO 354 (UNI EN 20354), deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

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

- resistività al flusso d'aria (misurate secondo ISO/DIS 9053);
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

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

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

#### **Art.4 Materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera**

Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, contro soffittature, pavimenti, ecc.).

Si prenderanno a riferimento i valori dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

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

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

## **CAPO 21 PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO**

### **Art.1 Definizioni**

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa.

Questa proprietà valutata con il potere fonoisolante (R) definito dalla seguente formula:

$$R = 10 \log W_i/W_t$$

dove:

$W_i$  = energia sonora incidente;

$W_t$  = energia sonora trasmessa.

Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia posseggono proprietà fonoisolanti.

Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.

Quando sono realizzati sistemi edilizi compositi (pareti, coperture, ecc.) formate da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento, dalla eventuale presenza d'intercapedini d'aria.

### **Art.2 Caratteristiche costruttive**

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

Dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;

Spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;

Massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione tecnica;

Potere fonoisolante: misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma **UNI 8270/3**, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

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

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere

ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

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

### **Art.3 Materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera**

Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei lavori deve inoltre attivare i controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

### **Art.4 Idoneità all'impiego**

Entrambe le categorie di materiali fonoisolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego in relazione alla loro destinazione d'uso.

## **CAPO 22 VETRI**

### **Art.1 Generalità**

I vetri ed i cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un solo pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori, trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e qualsiasi altro difetto.

### **Art.2 Norme di riferimento**

I vetri dovranno essere rispondenti alle prescrizioni del progetto esecutivo ed alle ulteriori richieste della Direzione dei lavori. In generale dovranno rispondere inoltre alle disposizioni delle seguenti norme di unificazione:

<b>UNI EN 572-1</b>	Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodocalcico. Definizione e proprietà generali fisiche e meccaniche.
<b>UNI EN 572-2</b>	Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodocalcico. Vetro float
<b>UNI EN 572-5</b>	Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodocalcico. Vetro stampato.
<b>UNI EN 572-4</b>	Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodocalcico. Vetro tirato.
<b>UNI EN 572-7</b>	Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodocalcico. Vetro profilato armato e non armato.
<b>UNI 7142</b>	Vetri piani. Vetri temprati per edilizia ed arredamento.
<b>UNI 7143</b>	Vetri piani. Spessore dei vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico neve.
<b>UNI 7144</b>	Vetri piani. Isolamento termico.
<b>UNI 7170</b>	Vetri piani. Isolamento acustico.
<b>UNI 9186</b>	Vetri piani. Vetri stratificati per edilizia e arredamento con prestazioni antivandalismo e anticrimine.
<b>UNI 9187</b>	Vetri piani. Vetri stratificati per l'edilizia e arredamento con prestazioni antiproiettile.
<b>UNI 10593-1</b>	Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Generalità e tolleranze dimensionali.
<b>UNI 10593-2</b>	Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Prove di invecchiamento, misurazione della penetrazione del vapore d'acqua e requisiti.
<b>UNI 10593-3</b>	Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Prove di tipo iniziali per la misurazione della velocità di perdita di gas su vetrate isolanti riempite con gas.
<b>UNI 10593-4</b>	Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Metodi di prova per la determinazione delle proprietà fisiche della sigillatura dei bordi.
<b>UNI EN ISO 12543-1</b>	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Definizioni e descrizione delle parti componenti.
<b>UNI EN ISO 12543-2</b>	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Vetro stratificato di sicurezza.
<b>UNI EN ISO 12543-3</b>	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Vetro stratificato.
<b>UNI EN ISO 12543-4</b>	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Metodi di prova per la durabilità.
<b>UNI EN ISO 12543-5</b>	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Dimensioni e finitura dei bordi
<b>UNI EN ISO 12543-6</b>	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Aspetto.
<b>UNI 9186</b>	Vetri piani. Vetri stratificati per edilizia e arredamento con prestazioni antivandalismo e anticrimine.
<b>UNI 9187</b>	Vetri piani. Vetri stratificati per l'edilizia e arredamento con prestazioni antiproiettile

### **Art.3 Vetri di sicurezza. Prove**

Le prove delle lastre di vetro di sicurezza sono prescritte dall'art. 14, D.P.R. 29 maggio 1963, n. 1497. Approvazione del regolamento per gli ascensori ed i montacarichi in servizio privato.

Le lastre di vetro di sicurezza devono essere sottoposte a prove da eseguirsi su lastre campione di cui ai seguenti punti.

### Prova d'urto

La prova deve essere fatta su una lastra di 0,3 x 0,3 m appoggiata sui quattro lati, ai bordi, per larghezza di circa 10 mm, su un telaio di legno.

Sul centro della lastra è lasciata cadere liberamente, dall'altezza di 0,5 m, una sfera di acciaio levigato del peso di 0,76 kg. A seguito di tale prova la lastra di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile, non deve produrre frammenti acuminati pericolosi che si distacchino dal supporto; la lastra di vetro temperato non deve rompersi.

La prova deve essere ripetuta lasciando cadere la sfera da altezza maggiore. A seguito di tale prova la lastra di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile, non deve venire perforata dalla sfera per altezza di caduta fino a 1 m; la lastra di vetro temperato rompendosi deve produrre frammenti minuti, non taglienti.

Le prove devono essere fatte con temperature ambientali fra 15 °C e 25 °C.

### Prova di flessione

La prova deve essere fatta su una lastra delle dimensioni massime previste per la applicazione, appoggiata sui due lati più corti, ai bordi, per larghezza di circa 20 mm, su appoggi di legno. Su una striscia mediana larga non più di 50 mm parallela agli appoggi è applicato un carico distribuito di 100 kg per metro lineare per la lastra di vetro retinato; di vetro stratificato, o di materiale simile, e di 200 kg per metro lineare per la lastra di vetro temperato. La lastra non deve rompersi né fessurarsi.

Se sono usate lastre di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile con larghezza maggiore di 0,6 m o lastre di vetro temperato con larghezza maggiore di 1 m, una lastra per ciascuna partita deve essere sottoposta in fabbrica alla prova di flessione.

## **Art.4 Vetri piani**

### Vetri lucidi tirati

La normativa considera una scelta corrente (per vetrazioni in opere edilizie per usi diversi, in tutta la gamma di spessori) ed una scelta selezionata (per vetrazioni pregiate, negli spessori nominali di 3, 4, 6, 8, 10, 12 mm).

Gli spessori nominali ed i relativi limiti saranno conformi ai valori riportati nella tabella sotto indicata:

Denominazione	Spessore nominale mm	Spessore limite min. mm	Spessore limite max. mm
Sottile	2	1,8	2,2
Normale	3	2,8	3,2
Forte	4	3,7	4,3
Spesso 5-6-8	5 - 6 - 8	4,7 - 5,7 - 7,6	5,3 - 6,3 - 8,4
Ultraspesso 10 - 12 - 15 - 19	10 - 12 - 15 - 19	9,5 - 11,4 - 14,0 - 18,0	10,5 - 12,6 - 16,0 - 20,0

Lo spessore di una lastra sarà quello risultante dalla media aritmetica degli spessori, misurati al centro dei quattro lati; in ogni caso il minimo ed il massimo spessore dovranno risultare compresi nelle tolleranze. Per la fornitura, le lastre dovranno essere di scelta selezionata con i limiti di tolleranza fissati al punto 5.2. della UNI 6486.

### Vetri trasparenti float

Si intendono per tali dei vetri piani (chiari o colorati) in lastra trasparente, ottenuta per colata, mediante galleggiamento su bagno di metallo fuso. Le lastre float avranno caratteristiche del materiale come al punto 4. della UNI 6487, spessori nominali come alla precedente tabella (con tolleranze come al Prospetto IV della stessa norma) e caratteristiche e limiti di accettazione come al punto 5.3 della UNI citata.

### Vetri greggi

Si intenderanno per tali dei vetri piani colati e laminati le cui facce non avranno subito alcuna lavorazione successiva, una od entrambe le facce essendo impresse con disegni o motivi ornamentali individuati da nomi e/o da numeri; ove tali vetri abbiano particolare composizione ed affinaggio, saranno meglio definiti come cristalli greggi.

Il vetro greggio dovrà essere esente da inclusioni opache di dimensione od ubicazione tali da agevolare la rottura o nuocere esteticamente; dovrà altresì essere esente da crepe, da planarità imperfetta, da difetti di disegno e da efflorescenze od irridiscenze. L'eventuale armatura dovrà essere pulita, non deformata né smagliata e non dovrà affiorare in superficie. Per i vetri armati, gli spessori nominali ed i relativi limiti saranno conformi alla seguente tabella.

### Vetri di sicurezza

Costituiti da vetri temperati, retinati o stratificati dovranno rispondere, oltre che alla normativa UNI richiamata nelle generalità, anche alle prescrizioni di cui al D.P.R. 29 maggio 1963, n. 1497.

Spessore nominale mm	Spessore limite (mm)			
	vetri comuni		vetri stampati	
	min.	max	min.	max
6	5,4	6,3	-	-
7	6,4	7,7	6,4	7,7
8	-	-	7,2	8,8

### Vetri uniti al perimetro

Costituiti da pannelli fabbricati formati con due o più lastre accoppiate (a mezzo di giunto metallico saldato o con adesivi e sigillanti) fra le quali é racchiusa aria o gas disidratati, dovranno presentare giunto d'accoppiamento assolutamente ermetico e di conseguenza nessuna traccia di polvere o di condensa sulle superfici interne dei cristalli.

Per i pannelli potranno essere richieste le prove del punto di rugiada iniziale, della tenuta stagna iniziale e dell'appannamento in conformità alla normativa di cui al punto 8 della UNI 7171. I pannelli dovranno inoltre essere garantiti dalla Ditta produttrice per non meno di dieci anni dalla data di coll

### **Art.5 Applicazione delle lastre di vetro di sicurezza**

Le lastre di vetro di sicurezza, salvo le lastre di vetro retinato, devono essere segnate con marchio indelebile.

Nelle porte dei piani, nella cabina e nelle porte della cabina degli ascensori, le lastre di vetro di sicurezza devono essere completamente intelaiate.

Nelle protezioni del vano di corsa degli ascensori, le lastre di vetro di sicurezza devono essere intelaiate completamente, salvo le lastre di vetro temperato le quali possono essere fissate su almeno tre lati per mezzo di supporti, di zanche, o simili.

Nelle porte dei piani, nelle pareti e nelle porte della cabina degli ascensori, costituite prevalentemente da lastre di vetro di sicurezza, devono essere applicate protezioni per impedire la caduta di persone nel vano di corsa nel caso di rottura delle lastre. In ogni caso deve essere applicata almeno una fascia di protezione di materiale resistente, di altezza non minore di 0,15 m dal piano di calpestio, e una sbarra di protezione ad altezza di circa 0,9 m dal piano di calpestio.

Nelle porte dei piani e nelle porte della cabina degli ascensori le cerniere, le maniglie, le serrature e gli altri dispositivi non devono essere applicati alle lastre di vetro di sicurezza.

## **CAPO 23 PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE**

### **Art.1 Generalità**

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle pavimentazioni.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni secondo le norme vigenti:

#### **R.D. 16.11.1939,**

#### **n. 2234**

Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione

#### **UNI 7998**

Edilizia. Pavimentazioni. Terminologia.

#### **UNI 7999**

Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti.

#### **UNI 8437**

Edilizia. Pavimentazioni. Classificazione in base all'isolamento dal rumore di calpestio.

#### **UNI 5574**

Pavimenti vinilici. Metodi di prova.

#### **UNI EN 661**

Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della propagazione dell'acqua.

#### **UNI EN 662**

Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'incurvamento per esposizione all'umidità.

#### **UNI EN 663**

Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della profondità convenzionale del rilievo.

#### **UNI EN 664**

Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della perdita di sostanze volatili.

#### **UNI EN 665**

Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'essudazione dei plastificanti.

#### **UNI EN 666**

Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della gelatinizzazione.

#### **UNI EN 669**

Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Determinazione della stabilità dimensionale delle piastrelle di linoleum dovuta a variazioni dell'umidità atmosferica.

#### **UNI EN 670**

Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Identificazione del linoleum e determinazione del contenuto di cemento e della cenere residua.

#### **UNI EN 672**

Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Determinazione della massa volumica apparente del sughero agglomerato

#### **UNI EN 684**

Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza delle giunzioni.

#### **UNI EN 685**

Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Classificazione.

#### **UNI EN 686**

Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di schiuma

<b>UNI EN 687</b>	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di agglomerati compositi di sughero
<b>UNI EN 688</b>	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifica per agglomerati di sughero linoleum
<b>UNI 10329</b>	Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili.

### **Art.2 Prove di accettazione**

Le prove da eseguire per accertare la qualità dei materiali da pavimentazione in lastre o piastrelle sono quelle di resistenza alla rottura, per urto, alla rottura per flessione, alla usura per attrito radente, all'usura per getto di sabbia; la prova di gelività e, per le mattonelle d'asfalto o di altra materia cementata a caldo., anche quella d'impronta.

Le prove d'urto, flessione e impronta, vengono eseguite su quattro provini, ritenendo valore definitivo la media dei tre risultati più omogenei tra i quattro.

La prova di usura si esegue su due provini i cui risultati vengono mediati.

La prova di gelività si effettua su tre provini e ciascuno di essi deve resistere al gelo perché il materiale sia considerato non gelivo.

Le prove debbono essere eseguite in uno dei laboratori ufficiali autorizzati.

### **Art.3 Mattonelle, marmette e pietrini di cemento**

Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere conformi, per dimensioni e caratteristiche, alle norme UNI da 2623 a 2629.

Dovranno altresì risultare di ottima fabbricazione, di idonea compressione meccanica e di stagionatura non inferiore a tre mesi. Saranno ben calibrati, a bordi sani e piani e non dovranno presentare carie, né peli, né segni di distacco tra sottofondo e strato superiore. La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati ed uniformi.

#### Mattonelle di cemento

Di spessore complessivo non inferiore a 18 mm, avranno uno strato superficiale di assoluto cemento colorato di spessore costante non inferiore a 5 mm

#### Marmette e marmettoni di cemento

Le marmette avranno uno spessore complessivo non inferiore a 18 e 22 mm, per dimensioni di 20 e 25 cm di lato, mentre i marmettoni 30X30 e 40 X 40 avranno spessori rispettivi non inferiori a 28 e 32 mm Lo strato superficiale, costituito da un impasto di cemento, polveri, graniglie e scaglie di marmo, avrà uno spessore non inferiore ad 1/3 dell'intero spessore dell'elemento.

Le scaglie avranno assortimento 10/25, 15/30, 25/45 rispettivamente per elementi di lato, 20, 25, 30, 40 cm; dovranno essere dei colori richiesti ed accuratamente selezionate. I cementi saranno del tipo ad alta resistenza o bianchi; l'impasto dovrà essere vibro-compresso, con pressione meccanica non inferiore a 150 kg/cm<sup>2</sup>. Tolleranza sulle dimensioni dei lati: + 0,5/-1 mm

#### Pietrini di cemento

Potranno avere forma quadrata (25 X 25) e rettangolare (20 X 10 e 30 X 15). Nel formato minore (20 X 10) avranno spessore complessivo non inferiore a 15 mm costituito da due strati dei quali il superiore, di assoluto cemento puro, colorato o meno, non inferiore a 5 mm; negli altri due formati avranno spessore complessivo non inferiore a 15 mm per usi pedonali ed a 18 mm per impieghi carrabili.

La superficie superiore dei pietrini potrà essere richiesta liscia, bocciardata, bugnata (25 o 100 bugne), scanalato o ad impronte varie. Tolleranza sulle dimensioni come al punto precedente.

Per i prodotti definiti piastrelle comuni di argilla, piastrelle pressate ed arrotate di argilla e mattonelle greificate dal R.D. 16 novembre 1939 n. 2234, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto, 2 Nm (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm<sup>2</sup> (25 kg/cm<sup>2</sup>) minimo; coefficiente di usura al tribometro, 15 mm massimo per 1km di percorso.

Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui:

- CAPO VIII. per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;  
 CAPO IX. per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei lavori.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette

### **Art.4 Piastrelle di ceramica**

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87.

a) A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Formatura	Assorbimento d'acqua, E in %			
	Gruppo I E = 3%	Gruppo IIa 3% < E = 6%	Gruppo IIb 6% < E = 10%	Gruppo III E > 10%
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate (B)	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettate in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei lavori e fornitore.

#### **Art.5 Pavimenti resilienti**

Qualunque sia il tipo di materiale impiegato, tali pavimenti dovranno essere resistenti all'usura ed al deterioramento, nonché all'acqua, ai detersivi, alle cere ed alle normali sollecitazioni meccaniche; dovranno inoltre risultare resistenti al fuoco, autoestinguenti ed atossici. I colori dovranno risultare stabili alla luce, uniformi e continui nell'intero spessore.

#### Linoleum

Costituito con impasto di legante oleoresinoso a base di olio di lino, resine speciali, farine di sughero, di legno e coloranti, calandrato su tela juta ed essiccato a caldo, dovrà corrispondere per tonalità i colori, disegno, tipologia, alle prescrizioni di Elenco ed ai campioni prescelti e presentare inoltre superficie liscia, priva di discontinuità, striature, macchie e screpolature; dovrà possedere una stagionatura non inferiore a 4 mesi ed uno spessore non inferiore a 2,5mm, con tolleranza del - 5%.

La massa del linoleum dovrà essere almeno di 1,2 kg/m<sup>2</sup> per millimetro di spessore e verrà determinata su provini quadrati di 50 cm di lato con pesature approssimate al grammo.

#### Gomma

Per i pavimenti in gomma le lastre, confezionate con buone mescolanze di gomma naturale o sintetica (in percentuale non inferiore al 10% per i tipi civili ed al 30% per i tipi industriali), vulcanizzati e stabilizzanti, cariche e pigmenti inorganici, saranno prive di difetti quali porosità o rugosità, avranno superficie superiore piana e ben levigata od a rilievo ed in ogni caso priva di efflorescenze di natura tale da alterare il colore del pavimento.

I pavimenti potranno essere in unico strato colorato o con sottostrato, con superficie liscia o rigata od a bolli, con rovescio ad impronta tela per attacco con adesivi od a peduncoli o sottosquadri per attacco con cemento.

Nei pavimenti per uso civile lo spessore se non diversamente prescritto, dovrà essere non inferiore a 3 mm (attacco ad impronta tela) od a 4 mm (attacco a peduncoli) con tolleranza di + 0,3 mm; le lastre inoltre dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- CAPO X. durezza Shore A 85 ÷ 5;
- CAPO XI. resistenza all'invecchiamento artificiale, espressa come massima variazione di durezza dopo 7 giorni di esposizione alla temperatura di 70°C, non superiore al 5%;
- CAPO XII. assorbimento d'acqua inferiore al 3% dopo 7 giorni d'immersione alla temperatura di 20°C;
- CAPO XIII. impronta permanente non superiore a 0,1 mm (prova ASTM-D 1147-56 T);
- CAPO XIV. resistenza all'abrasione non maggiore di 300 mm<sup>3</sup>;
- CAPO XV. stabilità dimensionale a caldo non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
- CAPO XVI. classe di reazione al fuoco: la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984, all. A3.1).

Nei pavimenti per uso industriale lo spessore, se non diversamente prescritto, dovrà essere non inferiore a 4 mm per le lastre con superficie liscia e rovescio a peduncoli o con superficie a bolli e rovescio liscio e non inferiore a 10 mm per le lastre con superficie rigata od a bolli e rovescio a sottosquadri.

La resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazione di colore prodotta dalla combustione, non dovrà originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137.

#### Prescrizioni dei prodotti in vinile

I prodotti di vinile, omogenei e non, ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme.

- UNI 5574** Pavimenti vinilici. Metodi di prova.
- UNI EN 649** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti omogenei ed eterogenei per pavimentazioni a base di policloruro di vinile - Specifica
- UNI EN 650** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile su supporto di juta o di feltro di poliestere oppure su supporto di feltro di poliestere con policloruro di



	vinile - Specifica
<b>UNI EN 651</b>	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile con strato di schiuma - Specifica
<b>UNI EN 652</b>	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile con supporto a base di sughero - Specifica
<b>UNI EN 653</b>	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile espanso (cushioned) – Specifica
<b>UNI EN 654</b>	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Piastrelle semiflessibili di policloruro di vinile - Specifica
<b>UNI EN 655</b>	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Piastrelle di agglomerato di sughero con strato di usura a base di policloruro di vinile – Specifica
<b>UNI EN 718</b>	Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa areica di un'armatura o di un supporto dei rivestimenti di polivinile di cloruro per pavimentazioni.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

#### **Art.6 Pavimenti sopraelevati modulari**

devono rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme:

<b>UNI 10465</b>	Pavimenti sopraelevati modulari. Termini e definizioni.
<b>UNI 10466</b>	Pavimenti sopraelevati modulari. Requisiti
<b>UNI 10467-1</b>	Pavimenti sopraelevati modulari. Metodi di prova. Generalità.
<b>UNI 10467-2</b>	Pavimenti sopraelevati modulari. Metodi di prova. Misurazione delle caratteristiche geometrico-dimensionali del pannello.
<b>UNI 10467-3</b>	Pavimenti sopraelevati modulari. Metodi di prova. Prove di carico sul modulo di pavimento.
<b>UNI 10467-4</b>	Pavimenti sopraelevati modulari. Metodi di prova. Prove di carico sui componenti
<b>UNI 10467-5</b>	Pavimenti sopraelevati modulari. Metodi di prova. Misurazione della resistenza elettrica sul modulo di pavimento.

#### **Art.7 Rivestimenti resinosi**

devono rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme:

<b>UNI 8636</b>	Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Significatività delle caratteristiche.
<b>UNI EN 1177</b>	Rivestimenti di superfici di aree da gioco ad assorbimento di impatto - Requisiti di sicurezza e metodi di prova
<b>UNI EN 1269</b>	Rivestimenti tessili per pavimentazioni - Valutazione delle impregnazioni nei rivestimenti agugliati mediante una prova di sporatura.
<b>UNI EN 1307</b>	Rivestimenti tessili per pavimentazioni - Classificazione dei tappeti a pelo.
<b>UNI 8297</b>	Rivestimenti resinosi per pavimentazioni – Terminologia.
<b>UNI 8298-1</b>	Rivestimenti resinosi per pavimentazioni - Determinazione dell'adesione del rivestimento al supporto
<b>UNI 8298-2</b>	Edilizia. Rivestimenti resinosi per pavimentazione. Determinazione della resistenza al punzonamento dinamico.
<b>UNI 8298-3</b>	Edilizia. Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza al punzonamento statico.
<b>UNI 8298-4</b>	Edilizia. Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza agli agenti chimici.
<b>UNI 8298-5</b>	Edilizia. Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione del comportamento all' acqua.
<b>UNI 8298-6</b>	Edilizia. Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all' invecchiamento termico in aria.
<b>UNI 8298-7</b>	Edilizia. Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla bruciatura da sigaretta.
<b>UNI 8298-8</b>	Edilizia. Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla pressione idrostatica inversa.
<b>UNI 8298-9</b>	Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all' abrasione.
<b>UNI 8298-10</b>	Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza elettrica.
<b>UNI 8298-11</b>	Edilizia. Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Preparazione dei provini per la determinazione della reazione al fuoco e della non combustibilità.
<b>UNI 8298-12</b>	Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione dello spessore.
<b>UNI 8298-13</b>	Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza meccanica dei ripristini.
<b>UNI 8298-14</b>	Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della lavabilità e della resistenza al lavaggio.
<b>UNI 8298-15</b>	Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Preparazione dei provini per la determinazione della massa volumica apparente.
<b>UNI 8298-16</b>	Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza allo scivolamento.

#### **Art.8 Accessibilità**

Per pavimentazione antiscivolo si intende una pavimentazione realizzata con materiali il cui coefficiente di attrito, misurato secondo il metodo della British Ceramic Research Association Ltd. (B.C.R.A.) Rep. CEC. 6/81, sia superiore ai seguenti valori:

0,40 per elemento scivolante cuoio su pavimentazione asciutta;

0,40 per elemento scivolante gomma dura standard su pavimentazione bagnata.

I valori di attrito predetto non devono essere modificati dall'apposizione di strati di finitura lucidanti o di protezione che, se previsti, devono essere applicati sui materiali stessi prima della prova.

Le ipotesi di condizione della pavimentazione (asciutta o bagnata) debbono essere assunte in base alle condizioni normali del luogo ove sia posta in opera.

Gli strati di supporto della pavimentazione devono essere idonei a sopportare nel tempo la pavimentazione ed i sovraccarichi previsti nonché ad assicurare il bloccaggio duraturo degli elementi costituenti la pavimentazione stessa.

Gli elementi costituenti una pavimentazione devono presentare giunture inferiori a 5 mm, stilate con materiali duri, essere piani con eventuali risalti di spessore non superiore a 2 mm.

I grigliati inseriti nella pavimentazione devono essere realizzati con maglie non attraversabili da una sfera di 2 cm di diametro; i grigliati ad elementi paralleli devono comunque essere posti con gli elementi ortogonali al verso di marcia.

## **CAPO 24 PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI**

### **Errore. Il segnalibro non è definito. Art.1 Caratteristiche**

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. Prima dell'esecuzione degli intonaci dovranno essere rimosse le parti di muratura di supporto poco aderenti. Gli intonaci finiti devono avere lo spessore maggiore o uguale a quello indicato nel progetto esecutivo o voce dell'elenco prezzi, compreso l'onere per la formazione degli spigoli, angoli, suggellature all'incrocio con i pavimenti ed i rivestimenti e quanto altro richiesto dalla Direzione dei lavori per definire le opere. L'intonaco non dovrà presentare scarsa aderenza al supporto, peli, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, ecc., in tal caso, a discrezione del Direttore dei lavori, dovranno essere demoliti e rifatti dall'appaltatore.

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

#### **Art.2 Prodotti rigidi**

##### Piastrelle di ceramica

Con riferimento al D.M. 26 giugno 1997, Istituzione dei marchi "ceramica artistica e tradizionale" e "ceramica di qualità", la ceramica artistica e tradizionale deve recare il marchio previsto.

Per le piastrelle di ceramica, per qualunque altra indicazione o contestazione si rimanda alle prescrizioni delle norme UNI vigenti.

##### Lastre di pietra naturale

Per le lastre di pietra naturale valgono le indicazioni del progetto esecutivo circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione di indicazioni del progetto esecutivo valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo 18. Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione dagli agenti atmosferici ed altro.

##### Elementi di metallo o materia plastica

Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto esecutivo.

Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termomeccaniche saranno quelle prescritte in norme UNI in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza all'usura, ai mutamenti di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei sistemi di fissaggio al supporto.

##### Lastre di cartongesso

Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

##### Lastre di fibrocemento

Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni sui prodotti per coperture discontinue.

### Lastre di calcestruzzo

Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono per quanto applicabili e/o in via orientativa le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

### **Art.3 Prodotti flessibili**

#### Carte da parati

Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali dell'1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e quando richiesto avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.

Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.

#### Rivestimenti tessili

I rivestimenti tessili per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel punto 20.3.1 precedente, avere adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

#### Norme di riferimento

Per qualunque altra indicazione o contestazione si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:

UNI EN 233	Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche delle carte da parati finite, dei fogli di vinile e dei fogli di plastica.
UNI EN 234	Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per i rivestimenti murali da decorare successivamente.
UNI EN 235	Rivestimenti murali in rotoli. Vocabolario e simboli.
UNI EN 259	Rivestimenti murali in rotoli. Specifica per i rivestimenti murali per uso intenso.
UNI EN 266	Rivestimenti murali in rotoli. Specifica per i rivestimenti murali tessili.
UNI EN 12149	Rivestimenti murali in rotoli - Determinazione della migrazione dei metalli pesanti e di altre sostanze, del cloruro di vinile monomero e del rilascio di formaldeide.

### **Art.4 Materiali per rivestimenti**

Qualunque sia il materiale da impiegare per rivestimenti, questo dovrà presentare assoluta regolarità di forma, assenza di difetti superficiali, uniformità e stabilità dei colori, resistenza adeguata alle condizioni d'impiego. Per i materiali il cui uso comprende anche le pavimentazioni, si rimanda alla specifica normativa riportata nel precedente articolo. Per le piastrelle vale quanto annotato al punto specifico

#### Tappezzerie

Le tappezzerie, qualunque sia il materiale di costruzione, dovranno avere resistenza adeguata alle condizioni d'impiego, stabilità dimensionale agli sbalzi termo-igrometrici ed inalterabilità dei colori alla luce ed all'invecchiamento.

#### -Tappezzerie di plastica

Saranno costituite di norma da polimeri o copolimeri di cloruro di vinile plastificato supportati o meno con teli di tessuto o di carta. Il rivestimento potrà anche essere del tipo "cellulare" con schiuma a struttura rigorosamente controllata e regolare.

Per i teli supportati lo spessore dovrà risultare non inferiore a 1,5 mm e la massima areica non inferiore a 350 g/m<sup>2</sup> per millimetro di spessore. Per i teli supportati, la massa areica del supporto rivestito dovrà essere non inferiore a 200 g/m<sup>2</sup> se di carta con rivestimento liscio, a 250 g/m<sup>2</sup> se di carta con rivestimento goffrato ed a 350 g/m<sup>2</sup> se di tessuto.

In ogni caso le tappezzerie, provate secondo UNI 4818, dovranno risultare "resistenti" alla usura, all'immersione in acetone ed esenti da "appiccicosità con alterazione"; avranno "migrabilità delle sostanze colorate" e "solidità del colore" del rivestimento allo sfregamento ed ai composti solforati non minore di 4; avranno infine "solidità del colore" alla luce di una lampada solare non minore di 6.

### **Errore. Il segnalibro non è definito.CAPO 25 PRODOTTI PER TINTEGGIATURA**

#### **Art.1 Generalità**

Tutti i prodotti in argomento dovranno essere forniti in cantiere in recipienti originalità sigillati, di marca qualificata, recanti il nome della Ditta produttrice, il tipo e la qualità del prodotto, le modalità di conservazione e di uso, e l'eventuale data di scadenza.

I recipienti, da aprire solo al momento dell'impiego in presenza di un assistente della Direzione, non dovranno presentare

materiali con pigmenti irreversibilmente sedimentati, galleggianti non disperdibili, pelli, addensanti, gelatinizzazioni o degradazioni di qualunque genere.

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

Per quanto riguarda proprietà e metodi di prova dei materiali si farà riferimento alle UNI di classifica I.C.S. 87 ed alle norme UNICHIM. In ogni caso saranno presi in considerazione solo prodotti di ottima qualità, di idonee e costanti caratteristiche per i quali potrà peraltro venire richiesto che siano corredati del "Marchio di Qualità Controllata" rilasciato dall'Istituto Italiano del Colore.

## **Art.2 Prodotti per tinteggiatura - idropitture**

### Generalità - Prove supplementari

Caratterizzate dal fatto di avere l'acqua come elemento solvente e/o diluente, le pitture in argomento verranno suddivise, per le norme del presente Capitolato, in due classi, di cui la prima comprenderà le pitture con legante disciolto in acqua (pitture con legante a base di colla, cemento ecc.) e la seconda le pitture con legante disperso in emulsione (lattice) fra cui, le più comuni, quelle di copolimeri butadiene-stirene, di acetato di polivinile e di resine acriliche.

Per le pitture di che trattasi, o più in particolare per le idropitture, oltre alle prove contemplate nelle UNI precedentemente citate, potranno venire richieste delle prove aggiuntive di qualificazione da eseguire nel tipo o con le modalità di seguito specificate o nei tipi diversamente prescritti dalla Direzione Lavori:

- a) Prova di adesività: Su un pannello di amianto-cemento compresso di dimensioni 30 x 60 cm verranno applicate a pennello con intervallo di 24 h, due mani di idropittura (spessore 30 o 40 micron per mano secondo che l'idropittura sia per interno o per esterno); dopo 28 giorni di permanenza in camera condizionata a 20°C e 65% U.R. sul pannello verranno applicate due strisce di nastro adesivo (tipo Scotch 3M) di 5 X 40 cm; incidendo i bordi delle stesse fino ad intaccare il supporto, a distanza di 24h, le provette verranno staccate a mano lentamente.

La prova sarà considerata positiva se, in nessuna provetta, verranno osservate adesioni di film staccato dal supporto.

- b) Prova di resistenza agli alcali: Un pannello preparato e condizionato come sopra e con i bordi protetti per 20 mm mediante immersione in paraffina fusa, verrà annegato per 40 cm in soluzione N/10 di idrossido di sodio in acqua distillata per la durata di 5 giorni.

La prova verrà considerata positiva se, all'estrazione del campione, non verranno osservate alterazioni della pellicola né stacchi o rilasci del pigmento; all'essiccazione non dovranno altresì osservarsi sfarinamenti, sfaldamenti od alterazioni di tinta, valutate queste ultime a confronto con analogo provino condizionato c.s. ma non sottoposto alla prova.

- c) Prova di lavabilità: Sarà eseguita in conformità al metodo UNICHIM 168-1972. I provini saranno costituiti da pannelli di amianto-cemento del tipo compresso, delle dimensioni di 45 x 17 cm, sui quali verranno applicati uno o più strati di idropittura fino ad ottenere una pellicola dello spessore di 50 + 10 æ; i pannelli verranno quindi condizionati per 7 giorni in ambiente a 23 + 2°C ed a 50 + 5% U.R. La prova sarà effettuata con l'impiego di apposita soluzione detergente e l'apparecchio di lavaggio Gardner mod. 105 della Gardner Laboratories Inc. U.S.A. I provini verranno sottoposti a 60 o 75 cicli di spazzolatura secondo che si tratti di idropittura per interno o per esterno.

La prova verrà considerata positiva se, al termine della stessa, non verranno constatate alterazioni di sorta.

### Idropitture a base di cemento

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

### Idropitture a base di resine sintetiche

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

- a) Idropittura per interno: Sarà composta dal 40 ÷ 50% del pigmento (diossido di titanio anatasio in misura non inferiore al 50% del pigmento), dal 60 ÷ 50% di veicolo (lattice poliacetovinilico con residuo secco non inferiore al 30% del veicolo) e da colori particolarmente resistenti alla luce. L'idropittura avrà massa volumica non superiore a 1,50 kg/dm<sup>3</sup>, tempo di essiccazione massimo di 8 ore, assenza di colori. Alla prova di lavabilità l'idropittura non dovrà presentare distacchi o rammollimenti, né alterazioni di colore; inoltre dovrà superare positivamente le prove di adesività (v. punto B.1.) e di resistenza alla luce per una esposizione alla lampada ad arco non inferiore a 6 ore.
- b) Idropittura per esterno: Sarà composta dal 40 ÷ 45% di pigmento (diossido di titanio rutilo in misura non inferiore al 65% del pigmento), dal 60 ÷ 65% di veicolo (lattice poliacetovinilico od acrilico con residuo secco non inferiore al 50% del veicolo) e da sostanze coloranti assolutamente resistenti alla luce.

Le idropitture per esterno, in aggiunta alle caratteristiche riportate alla lett. a), dovranno risultare particolarmente resistenti agli alcali ed alle muffe, all'acqua ed agli agenti atmosferici e dovranno presentare facilità d'impiego e limitata sedimentazione. A distanza di 28 giorni dall'applicazione, poi, risulteranno di colorazione uniforme, prive di macchie e perfettamente lavabili con detersivi forti.

### **Art.3 Pitture**

#### Generalità

Ai fini della presente normativa verranno definiti come tali tutti i prodotti vernicianti non classificabili tra le idropitture di cui al precedente punto B. né tra le vernici trasparenti e gli smalti.

Di norma saranno costituite da un legante, da un solvente (ed eventuale diluente per regolarne la consistenza) e da un pigmento (corpo opacizzato e colorante); il complesso legante + solvente, costituente la fase continua liquida della pittura, verrà definito, con termine già in precedenza adoperato, veicolo.

Con riguardo alla normativa, si farà riferimento oltre che alle UNI precedentemente richiamate, anche alle UNICHIM (Prodotti vernicianti - Metodi generali di prova).

#### Pitture ad olio

Appartengono alla categoria delle pitture essiccate per ossidazione, nelle quali cioè la polimerizzazione avviene per forte assorbimento di ossigeno atmosferico. Il processo risulterà rinforzato con l'aggiunta di opportuni siccativi (sali di acidi organici di cobalto, manganese, ecc.) innestati in dosi adeguate.

Per l'applicazione, le pitture ad olio dovranno risultare composte da non meno di 60% di pigmento e da non oltre il 40% di veicolo. Le caratteristiche dei materiali sono riportate in appresso, per alcuni prodotti di più comune impiego.

#### Pitture oleosintetiche

Composte da olio e resine sintetiche (alchidiche, gliceroftaliche), con appropriate proporzioni di pigmenti, veicoli e sostanze coloranti, le pitture in argomento presenteranno massa volumica di  $1 \div 1,50 \text{ kg/dm}^3$ , adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione fuori polvere (f.p.) di  $4 \div 6$  ore, residuo secco min. del 55%, brillantezza non inferiore a 80 Gloss, allungamento sopra supporto non inferiore al 9 %. Le pitture inoltre dovranno risultare resistenti agli agenti atmosferici, all'acqua (per immersione non inferiore a 18 ore), alla luce (per esposizione non inferiore a 72 ore) ed alle variazioni di temperatura, in rapporto alle condizioni d'impiego ed alle prescrizioni.

Le pitture saranno fornite con vasta gamma di colori in confezioni sigillate di marca qualificata.

#### Pitture antiruggine ed anticorrosive

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

- a) Antiruggine ad olio al minio di piombo: Dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.1. del manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati: densità  $2,80 \div 3,40$ , finezza di macinazione  $20 \div 40$  micron, essiccazione f.p. max. 6 ore, essiccazione max. 72 ore. La pittura sarà preparata con l'80% min. di pigmento, il 13% min. di legante ed il 5% max. di solvente. Il pigmento sarà composto da non meno del 60% di minio al  $32,5\% \text{ PbO}_2$  e da non oltre il 40% di barite, silicati di Mg, di Al, grafite ed ossidi di ferro; il legante dal 100% di olio di lino cotto, pressoché esente da acidità ed assolutamente esente da colofonia; il solvente, infine, da almeno l'80% di idrocarburi distillati oltre  $150^\circ\text{C}$ .
- b) Antiruggine oleosintetica al minio di piombo: Dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4,2 del Manuale unichim 43 e dare, in prova, i seguenti risultati: densità  $2,10 \div 2,40$ , finezza di macinazione  $30 \div 40$  micron, essiccazione all'aria max. 16 ore. La pittura sarà preparata con il 70% min. di pigmento, il 15 % min. di legante ed il 15 % max. di solvente. Il pigmento ed il solvente saranno composti come alla precedente lett. a); il legante sarà costituito da resina alchidica lungolio modificata con olii e standoli, con un contenuto di olio min. del 70%.
- c) Anticorrosiva al cromato di zinco: Dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.4 del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati: densità  $1,35 \div 1,48$ , finezza di macinazione  $30 \div 40$  micron, essiccazione all'aria max. 16 ore.

La pittura sarà preparata con il  $46 \div 52\%$  di pigmento, il  $22 \div 25\%$  di legante ed il  $32\%$  max. di solvente. Il pigmento sarà composto dal 50% min. di cromato di zinco; il legante da resina alchidica lungolio al 100%.

### **Art.4 Vernici**

Saranno perfettamente trasparenti e derivate da resine o gomme naturali di piante esotiche (flating grasse e fini) o da resine sintetiche, escludendosi in ogni caso l'impiego di gomme prodotte da distillazione. Dovranno formare una pellicola dura e elastica, di brillantezza cristallina e resistere all'azione degli olii lubrificanti e della benzina. In termini quantitativi presenteranno adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione f.p.  $4 \div 6$  ore, resistenza all'imbutitura per deformazioni fino ad 8 mm Le vernici sintetiche e quelle speciali (acriliche, cloroviniliche, epossidiche, catalizzate poliesteri, poliuretaniche, al cloroaccaucchiù, ecc.) saranno approvvigionate nelle loro confezioni sigillate e corrisponderanno perfettamente alle

caratteristiche d'impiego e di qualità richieste. Caratteristiche comuni saranno comunque l'ottima adesività, l'uniforme applicabilità, l'assoluta assenza di grumi, la rapidità d'essiccazione, la resistenza all'abrasione ed alle macchie nonché l'inalterabilità all'acqua ed agli agenti atmosferici in generale.

#### **Art.5 Smalti**

Nel tipo grasso avranno come leganti le resine naturali e come pigmenti di ossido di titanio, cariche inerti ed ossido di zinco. Nel tipo sintetico avranno come componenti principali le resine sintetiche (nelle loro svariate formulazioni: alchidiche, maleiche, fenoliche, epossidiche, poliesteri, poliuretaniche, siliconiche, ecc.) ed il bianco titanio rutilo e, come componenti secondari pigmenti aggiuntivi (cariche) ed additivi vari (dilatanti, antipelle, anti-impolmonimento, anticoloranti ecc.) Gli smalti sintetici, prodotti di norme nei tipi per interno e per esterno presenteranno adesività 0%, durezza 26 Sward Rocker, finezza di macinazione inferiore a 12 micron, massa volumica  $1,10 + 30 \% \text{ kg/dm}^3$ , resistenza all'imbudatura per deformazione fino ad 8 mm Gli smalti presenteranno altresì ottimo potere coprente, perfetto stendimento, brillantezza adeguata (per i lucidi non inferiore a 90 Gloss, per satinati non superiore a 50 Gloss), nonché resistenza agli urti, alle macchie, all'azione dell'acqua, della luce, degli agenti atmosferici e decoloranti in genere.

Anche gli smalti, come le vernici, saranno approvvigionati in confezioni sigillate, con colori di vasta campiture. Per i metodi di prova si rimanda alle precedenti elencazioni.

### **CAPO 26 AGGLOMERATI SPECIALI**

#### **Art.1 Agglomerati di cemento**

##### Generalità

Gli agglomerati di cemento dovranno essere confezionati con conglomerato vibrato, vibrocompresso o centrifugato ad alto dosaggio di cemento, con inerti di granulometria e qualità adeguata ai manufatti e dovranno avere spessore proporzionato alle condizioni d'impiego, superficie liscia e regolare, dimensioni ben calibrate, assoluta mancanza di difetti.

##### Tubazioni

Saranno confezionate con impasto dosato a  $350 \div 400 \text{ kg/m}^3$  di cemento, vibrato o centrifugato, e dovranno presentare sezione perfettamente circolare, generatrice diritta, spessore uniforme, elevata resistenza flessionale e, in frattura, grana omogenea, compatta e resistente.

La massa per metro lineare, per diametri interni di 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100 cm dovrà essere rispettivamente non inferiore a 22, 36, 48, 70, 90, 125, 170, 250, 350, 550 kg/m. I tubi inoltre, se non trattati a vapore, dovranno avere stagionatura non inferiore a 28 giorni. Per la normativa si farà riferimento alla UNI 9534 ed alla SS UNI E07.04.088.00.

##### Manufatti in pietra artificiale

Saranno confezionati con alto dosaggio di cemento ed inerti particolarmente selezionati; avranno massa volumica non inferiore a  $2300 \text{ kg/m}^3$  e la superficie esterna a vista, per lo spessore di almeno 2 cm, formata con malta dosata a  $400 \div 500 \text{ kg/m}^3$  di cemento, nel tipo bianco o colorato.

##### Manufatti di cemento-pomice

Avranno caratteristiche (massa, resistenza, conducibilità termica) strettamente legate alle diverse forme di composizione del conglomerato (granulometria e percentuale di pomice, inerti aggiuntivi, quantità, tipo e classe del cemento, rapporto a/c) le quali, se non specificate in Elenco, saranno preventivamente prescritte dalla Direzione lavori.

I blocchi e le lastre per murature potranno essere del tipo autoportante o portante.

In ogni caso saranno confezionati con non meno di 200 kg di cemento portland 425 per metro cubo di inerte e pomice granulare di assortimento continuo  $0 \div 15 \text{ mm}$  Gli elementi saranno ottenuti per vibro-compressione con rapporti di riduzione volumetrica in stampo non inferiori a 1,4:1 e controllo elettronico dell'umidità degli inerti. Avranno pareti e costolature studiate in modo da avere una distribuzione dei carichi uniforme e, per i tipi a camera d'aria e costole di collegamento, struttura perfettamente omogenea e camere chiuse su una testa nelle fasce laterali (per i tipi a triplice ordine di camere).

Le tolleranze saranno di  $+ 0,4 \text{ mm}$  sulla lunghezza e di  $+ 0,3 \text{ mm}$  sull'altezza e spessore; la resistenza a rottura a compressione, per gli elementi autoportanti, non dovrà risultare inferiore a  $30 \text{ kgf/cm}^2$  (riferita alla sezione netta dell'elemento); per gli elementi portanti invece non dovrà risultare inferiore a  $40 \text{ kgf/cm}^2$ .

Tutti i manufatti presenteranno superfici perfettamente squadrate, spigoli vivi, grana omogenea e compatta: avranno stagionatura non inferiore a 28 giorni o maturazione a vapore effettuata in appositi essiccatoi a temperatura di  $80^\circ\text{C}$  prolungata per almeno 8 ore.

Sui manufatti da impiegare per murature, particolarmente per quelli da destinare alle parti esterne, potranno venire richieste le seguenti prove:

a) Prova di imbibizione: Sarà eseguita su un prelievo di n. 4 blocchi. Dopo essiccazione in stufa fino a peso costante ed immersione in acqua per 48 ore, si misurerà la quantità d'acqua assorbita, esprimendola in percentuale del peso dei blocchi

essiccati La media dei tre risultati più omogenei, fra i 4 campioni prescelti dovrà dare un coefficiente di imbibizione non superiore al 25%.

- b) Prova di resistenza a compressione: Sarà eseguita su n. 4 campioni adottando come carico di rottura il valore medio dei tre risultati più omogenei. La prova, ripetuta su campioni immersi in acqua per 48 ore o sottoposti a prova di gelività, non dovrà dare risultati inferiori del 10% rispetto ai precedenti.

#### Manufatti di argilla espansa

Avranno caratteristiche generali e particolari del tutto consimili ai materiali di cui al precedente punto A. 4. al quale si rimanda pertanto anche per i relativi metodi di prova. I blocchi e le lastre per murature potranno essere del tipo autoportante normale (AN) o faccia vista (AF) e portante normale (PN) o faccia vista (PF). Per gli elementi portanti potranno essere richieste resistenze di rottura per compressione fino a 80 kgf/cm<sup>2</sup>.

#### **Art.2 Manufatti di gesso**

##### Blocchi di gesso per tramezzi

Prodotti con gesso ed additivi, in speciali forni essiccatoi, dovranno presentare spessore e dimensioni assolutamente costanti (tolleranza + 0,4 mm), facce parallele e lisce, perfetta maschiatura. Avranno inoltre un potere di isolamento acustico non inferiore a 30 decibel (per spessore di 8 cm e frequenze comprese tra 100 ÷ 5000 Hz) e di isolamento termico contraddistinto da una conducibilità non superiore a 0,25 Kcal/mh°C.

##### Lastre per controsoffitti

Nel tipo da montare a secco, con giunti da rifinire a stucco, saranno costituite da impasto a base di gesso, armato con tondi di acciaio zincato. Sui nodi dell'armatura saranno ricavati appositi fori onde agganciare i tiranti di ancoraggio alla soprastante struttura portante.

Le lastre avranno spessore ed armature tali da determinare, in posa, frecce non superiori a 2,5 mm e saranno inoltre ben stagionate.

### **CAPO 27 PRODOTTI DI MATERIE PLASTICHE**

#### **Art.1 Plastici rinforzati con fibre di vetro (prfv)**

Costituiti da resine poliesteri armate con fibre e sottoposte a processo di polimerizzazione, dovranno accoppiare, alla leggerezza propria del materiale, elevata resistenza meccanica, stabilità dimensionale, elasticità, resistenza all'abrasione, agli agenti atmosferici ed agli sbalzi termici.

##### Lastre ondulate traslucide

Dovranno rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazione.

UNI 6774      *Lastre ondulate traslucide di materiale plastico rinforzato con fibre di vetro. Generalità e prescrizioni.*

UNI 6775 -    *Idem. Metodi di prova.*

Tutti i tipi, anche se fuori unificazione o speciali (Filon, ecc ), presenteranno spessore uniforme, mai inferiore a 0,85 mm, perfetta traslucenza, ottima stabilità del colore, assenza di bolle e difetti superficiali, geometria regolare, tagli netti e senza sbavature.

#### **Art.2 Prodotti di cloruro di polivinile (pvc)**

##### Tubi e raccordi di PVC rigido

Saranno fabbricati con mescolanze a base di cloruro di polivinile, esenti da plastificanti ed opportunamente stabilizzate. Saranno inoltre conformi alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

UNI 7441      *Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e caratteristiche.*

UNI 7443      *Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi. Tipi, dimensioni e requisiti.*

UNI 7445      *Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte interrate di convogliamento di gas combustibili. Tipi, dimensioni e caratteristiche.*

UNI 7447      *Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e caratteristiche.*

UNI 7448      *Tubi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova.*

- a) **Tubi di PVC per condotte di fluidi in pressione:** Dovranno corrispondere, per le categorie ed i tipi prescritti, alle caratteristiche di resistenza ed alle condizioni di cui alla classifica riportata al punto 4. della UNI 7441 e della quale si riporta, nella successiva tabella, un prospetto sintetico.

I diametri esterni (. . 20 - 25 - 32 - 40 - 50 - 63 - 75 - 90 . . 630 mm), gli spessori (in 5 serie, con minimo di 1,6 mm per 12 < D = 32 mm e di 1,8 mm per D > 32 mm) e le relative tolleranze dovranno essere conformi al prospetto III di cui al punto 5. della UNI citata.

CATEGORIA		
PVC 60 Carico unitario di sicurezza in esercizio a 20°C s = 60 kgf/cm <sup>2</sup>		
PVC 100 Carico unitario di sicurezza in esercizio a 20°C s = 100 kgf/cm <sup>2</sup>		
Tip o	Tipo	Campo di impiego
311	In pressione per temperature fino a 60°C	Tubi per convogliamento di fluidi non alimentari
312	In pressione per temperature	Tubi per convogliamento di liquidi alimentari ed acqua potabile, Rispondenti alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità (*)
313	In pressione	Tubi per convogliamento di acqua potabile rispondenti alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità (**)
* D.M. 15 aprile 1966 e Circ. 29 luglio 1960, n. 135    ** Circ. 18 luglio 1967 n. 125		

La designazione dei tubi dovrà comprendere la denominazione, l'indicazione della categoria e del tipo, il diametro esterno D, l'indicazione della pressione nominale, il riferimento alla norma UNI 7441.

b) **Tubi di PVC per condotte di scarico di fluidi:** Dovranno essere, in rapporto alle prescrizioni, del tipo 301 (temperatura massima permanente dei fluidi convogliati: 50°C) o del tipo 302 (temperatura massima permanente dei fluidi convogliati 70°C).

I diametri esterni (32-40-50-75-110-125-160-200 mm), gli spessori (con minimo di 1,8 mm per il tipo 301 e di 3,2 mm per il tipo 302) e le relative tolleranze dovranno essere conformi al prospetto 11 di cui al punto 5. della UNI 7443. I bicchieri potranno essere sia del tipo da incollare, sia con anello di elastomero; dimensioni e spessori dovranno corrispondere alle prescrizioni della UNI citata.

c) **Tubi di PVC per condotte di scarico interrate:** Potranno essere del tipo 303/1 o 303/2 UNI 7447 e saranno adibiti alla condotta di fluidi la cui temperatura massima non risulti superiore a 40°.

I tubi, se non idoneamente protetti, ammetteranno un ricoprimento massimo sulla generatrice rispettivamente di 6,00 m e di 4,00 m (con traffico stradale pesante di 18 t/asse max o leggero di 12 t/asse max), mentre il ricoprimento minimo sarà di 1,00 m con traffico leggero e di 1,50 m con traffico pesante. I diametri esterni (110 - 125 - 160 - 200 - 315 .... 800), gli spessori e le relative tolleranze saranno conformi, per i rispettivi tipi (bicchiere cilindrico ad incollaggio, conico o con anello elastomerico) ai prospetti riportati nella UNI 7447.

#### Art.2 Prodotti termoplastici di polietilene (pe)

Potranno essere del tipo a bassa densità o del tipo ad alta densità. In entrambi i casi saranno prodotti con polietilene puro stabilizzato con nero fumo (Carbon Black) in proporzioni del 2 ÷ 3% sulla massa (per resistenza all'invecchiamento da raggi U.V.). Per la classificazione ed i metodi di prova si farà riferimento alla normativa UNI ISO 1872/ 1 e 2.

#### Tubi

I tubi del 1° tipo (PE b.d.) presenteranno:

- CAPO XVII. massa volumica di 0,92 ÷ 0,93 kg/dm<sup>3</sup>;
- CAPO XVIII. resistenza a trazione minima di 100 kgf/cm<sup>2</sup>;
- CAPO XIX. allungamento a rottura minimo del 300%;
- CAPO XX. resistenza alla temperatura da/a - 50/ + 60°C;
- CAPO XXI. assoluta atossicità ed infrangibilità.

Gli spessori dei tubi saranno rapportati a 4 valori normalizzati della pressione nominale di esercizio (PN 2,5 4 - 6 - 10 kgf/cm<sup>2</sup>) riferita alla temperatura di 20°C. Per tali spessori, unitamente alle altre caratteristiche, si farà riferimento alla normativa UNI 7990 ed UNI 7991.

I tubi del 2° tipo (PE a.d.) presenteranno, a differenza, i seguenti requisiti:

- CAPO XXII. massa volumica di 0,94 ÷ 0,96 kg/dm<sup>3</sup>;
- CAPO XXIII. resistenza a trazione minima di 150 kgf/cm<sup>2</sup>;



- CAPO XXIV. allungamento a rottura minimo del 500%;  
CAPO XXV. temperatura di rammollimento minima di 124°C (Vicat).

Per i diametri, gli spessori, i requisiti particolari ed i metodi di prova si farà riferimento alle seguenti norme di unificazione:

- UNI 7611 *Tubi di PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.*  
UNI 7612 *Raccordi di PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.*  
UNI 7613 *Tubi di PE ad alta densità per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti.*  
UNI 7615 *Tubi di PE ad alta densità. Metodi di prova.*

Per la fornitura i tubi, ove non diversamente specificato, dovranno essere esclusivamente del 2° tipo.

### **Art.3 Prodotti plastici metacrilici**

Caratterizzati da infrangibilità, leggerezza, ed elevatissima resistenza agli agenti atmosferici, dovranno rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazione:

- UNI 7067 *Materie plastiche metacriliche per stampaggio ed estrusione. Tipi, requisiti e metodi di prova.*  
UNI 7074 *Lastre di polimetilmetacrilato Tipi, dimensioni e caratteristiche.*

Le lastre potranno essere di tipo I (colorate in forma e successivamente polimerizzate in blocco) e di tipo II (prepolimerizzate e termoestruse).

In ogni caso saranno assolutamente prive di difetti superficiali e di forma.

I lucernari, sia a cupola (a semplice od a doppia parete anticondensa) che continui, saranno fabbricati con lastre di polimetilmetacrilato delle migliori qualità (plexiglass, perspex, ecc.).

## **CAPO 28 MODO DI ESECUZIONE DELLE CATEGORIE DI LAVORO- DEFINIZIONI GENERALI**

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

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

L'appaltatore nell'esecuzione di tutte le lavorazioni dovrà aver cura di utilizzare maestranza qualificata, in possesso di requisiti qualificanti, a verifica di ciò si procederà in corso d'opera alla verifica parziale e finale delle singole opere eseguite.

## **CAPO 29 OPERE PROVVISORIALI - MACCHINARI E MEZZI D'OPERA**

### **Art.1 Generalità**

Tutte le opere provvisorie occorrenti per l'esecuzione dei lavori, quali ponteggi, impalcature, armature, centinature, casseri, puntellature, ecc., dovranno essere progettate e realizzate in modo da garantire le migliori condizioni di stabilità, sia delle stesse, che delle opere ad esse relative.

Inoltre, ove le opere provvisorie dovessero risultare particolarmente impegnative, l'appaltatore dovrà predisporre apposito progetto esecutivo, accompagnato da calcoli statici, da sottoporre alla preventiva approvazione della Direzione lavori.

Resta stabilito comunque che l'appaltatore rimane unico responsabile degli eventuali danni ai lavori, alle cose, alle proprietà ed alle persone, che potessero derivare dalla mancanza o dalla non idonea esecuzione di dette opere.

Le macchine ed attrezzi devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza.

Le spese per opere provvisorie, attrezzi, macchinari, e mezzi d'opera e per quanto altro occorre alla esecuzione piena e perfetta di ogni categoria di lavoro sono compresi, anche se non esplicitamente descritte, nella voce del prezzo e perciò a carico dell'appaltatore.

### **Art.2 Normativa di riferimento**

Le opere provvisorie, le attrezzature, gli apprestamenti ed le procedure esecutive da adottare dovranno essere conformi alle disposizioni dettate dalle seguenti norme:

- CAPO XXVI. **D.P.R. n.547/55** Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;  
CAPO XXVII. **D.P.R. n.164/56** Norme per prevenzione degli infortuni sul lavoro;  
CAPO XXVIII. **D.P.R. n.302/56** Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali  
CAPO XXIX. **D.P.R. n.303/56** Norme generali per l'igiene del lavoro  
CAPO XXX. **Legge n. 46/90** Norme per la sicurezza degli impianti (e relativo regolamento di applicazione)  
CAPO XXXI. **D.Lg. n.277/91** Attuazione delle direttive n. 80/1107/CEE, n. 82/605/CEE, n. 83/477/CEE, n. 86/188/CEE e n. 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art. 7 della legge 30 luglio 1990, n. 212;

- CAPO XXXII.** **D.L. n. 475/92** Attuazione della direttiva 89/686/Cee relativa ai dispositivi di protezione individuale
- CAPO XXXIII.** **D.Lg. n.626/94** Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;
- CAPO XXXIV.** **D.Lg. n. 493/9** Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro;
- CAPO XXXV.** **D.Lg. n. 494/96** Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili;
- CAPO XXXVI.** **D.P.R. n.459/96** Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/Cee, 91/368/Cee e 93/68/Cee concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alle macchine
- CAPO XXXVII.** **D.Lg. n. 528/96** Modifiche ed integrazioni al D.Lg. 14 agosto 1996, n. 494, recante attuazione della direttiva 92/57/CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili;
- CAPO XXXVIII.** **Legge n.327/00** Valutazione dei costi del lavoro e della sicurezza nelle gare di appalto.
- CAPO XXXIX.** normativa tecnica di riferimento Uni, Iso, Din, Ispesl, Cei, ecc.
- CAPO XL.** prescrizioni del locale comando dei Vigili del fuoco
- CAPO XLI.** art. 2087 c.c. relativo alla tutele delle condizioni di lavoro
- CAPO XLII.** prescrizioni dell'Ussl (Asl)
- CAPO XLIII.** prescrizioni dell'Ispettorato del lavoro

In generale devono essere rispettate le prescrizioni del piano di sicurezza e di coordinamento, del piano operativo e le indicazioni impartite dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o del direttore dei lavori.

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, pertanto non solo la realizzazione delle opere relative ad attrezzature, apprestamenti e procedure esecutive sarà rispondente alle norme ma anche i singoli materiali e manufatti dovranno essere uniformati alle norme stesse.

In caso di emissione di nuove normative in corso d'opera sia di tipo prescrittivo che di carattere tecnico, l'appaltatore e i coordinatori per la sicurezza sono tenuti a comunicarlo al committente e dovranno adeguarsi immediatamente.

L'eventuale maggiore onere verrà comunque riconosciuto soltanto se la data di emissione della norma risulterà essere posteriore alla data della gara d'appalto.

Dovranno inoltre essere rispettate le prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto e degli elaborati costituenti i documenti di gara anche se più restrittivi rispetto alla normativa in vigore, comunque sempre migliorative della sicurezza e della salute dei lavoratori.

Il riferimento a normative riconosciute a livello internazionale verrà utilizzato dove esplicitamente indicato ed in ogni caso, quando la mancanza ovvero la carenza di norme italiane rende necessario ricorrere a standard non nazionali per assicurare il rispetto della più alta qualità delle opere.

### **Art.3 Specificazione delle prescrizioni tecniche**

#### Requisiti per materiali e componenti

I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

Il legname si distinguerà, secondo le essenze e la resistenza di cui è dotato, in dolce e forte: si riterranno dolci il pioppo, l'ontano, l'abete, il pino nostrano, il tiglio, il platano, il salice, l'acero; mentre si riterranno forti la quercia, il noce, il frassino, l'olmo, il cipresso, il castagno, il larice, il pino svedese, il faggio.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze alla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei 2 diametri.

Nei legnami grossolanamente squadri e a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadri a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza l'alburno, né smussi di sorta.

#### Descrizione delle lavorazioni

Per l'esecuzione di opere provvisorie l'Appaltatore si servirà di legname integro in buono stato di conservazione, privo di qualsiasi marcescenza, di cipollature, di sfogliamenti che possano pregiudicare la resistenza anche solo localizzata delle armature nel quale viene impiegato.

L'impresa può usare materiale metallico in luogo del legname, con le precauzioni necessarie affinché non si producano slittamenti rispetto ai piani sui quali deve fare contrasto, mediante l'interposizione di tavolame opportunamente chiodato in modo stabile.

Qualora le superfici di contrasto avessero resistenza insufficiente all'azione di punzonamento delle armature, l'Impresa dovrà interporre idonee carpenterie atte a ripartire il carico su maggiori superfici.

Particolare cura dovrà essere attuata affinché la resistenza acquisita dalla struttura puntellata in una zona non diventi causa di instabilità nelle zone adiacenti. Come pure particolare cura andrà impiegata affinché il disarmo possa avvenire con uniformi e graduali abbassamenti in tutta l'opera provvisoria. I puntelli di ogni genere, sia verticali, che orizzontali o inclinati, dovranno essere controventati con diagonali e con croci in modo da ridurre la lunghezza di libera inflessione e da stabilizzare uniformemente il comportamento dell'impalcatura sotto sforzo.

Nei punti critici l'Appaltatore dovrà porre in opera dei fessurimetri in materiale plastico o vetro opportunamente fissati alle strutture per tenere sotto controllo le lesioni ed il loro decorso nel tempo in relazione ai lavori da eseguire nelle vicinanze.

L'Appaltatore curerà che i puntellamenti e le sbadacchiature di lungo periodo vengano ispezionati almeno 2 volte al mese per rilevare eventuali inefficienze, come ad esempio allentamenti (o forzature) eccezionali del contrasto dovuti a ritiro dei legnami nella stagione estiva o dei materiali metallici nella stagione invernale. Qualora i lavori dovessero essere sospesi per qualsiasi motivo l'Appaltatore è obbligato ad eseguire tali ispezioni in ogni caso. Qualora dovesse essere necessario l'Appaltatore provvederà a proteggere gli elementi principali delle opere provvisorie mediante il fissaggio di teli impermeabili in polietilene o altro materiale impermeabile.

L'Appaltatore, essendo il solo responsabile di eventuali danneggiamenti, potrà adottare il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più opportuni e convenienti, purché soddisfi alle condizioni di stabilità e sicurezza sia verso i lavoratori, sia verso terzi dentro o fuori del cantiere e sia, infine rispetto alle opere edilizie stesse.

Le operazioni di armatura e di disarmo saranno effettuate nel rispetto delle norme sui carichi e sovraccarichi delle costruzioni, per quanto attiene alla sicurezza nei cantieri secondo le prescrizioni del coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione e del direttore di cantiere, mentre, per quanto riguarda la tutela delle opere edilizie, secondo le prescrizioni del Direttore dei lavori.

Qualora le armature fossero a protezione di altre opere, pubbliche o private, o di luoghi aperti all'uso pubblico, come strade, passaggi pedonali, ferrovie, elettrodotti, ecc., l'Impresa si atterrà anche alle disposizioni degli enti proprietari di tali infrastrutture.

#### Ponteggi metallici

Dovranno rispondere alle seguenti specifiche:

**CAPO XLIII. Art 1.** tutte le strutture di questo tipo con altezze superiori ai m 20 dovranno essere realizzate sulla base di un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato;

**CAPO XLIII. Art 2.** il montaggio di tali elementi sarà effettuato da personale specializzato;

**CAPO XLIII. Art 3.** gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, appoggi) dovranno essere contrassegnati con il marchio del costruttore;

**CAPO XLIII. Art 4.** sia la struttura nella sua interezza che le singole parti dovranno avere adeguata certificazione ministeriale;

**CAPO XLIII. Art 5.** tutte le aste di sostegno dovranno essere in profilati senza saldatura;

**CAPO XLIII. Art 6.** la base di ciascun montante dovrà essere costituita da una piastra di area 18 volte superiore all'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;

**CAPO XLIII. Art 7.** il ponteggio dovrà essere munito di controventature longitudinali e trasversali in grado di resistere a sollecitazioni sia a compressione che a trazione;

**CAPO XLIII. Art 8.** dovranno essere verificati tutti i giunti tra i vari elementi, il fissaggio delle tavole dell'impalcato, le protezioni per battitacco, i corrimano e le eventuali mantovane o reti antidetriti.

#### Ponteggi a sbalzo

Saranno realizzati, solo in casi particolari, nei modi seguenti:

**CAPO XLIII. Art 9.** le traverse di sostegno dovranno avere una lunghezza tale da poterle collegare tra loro, all'interno delle superfici di aggetto, con idonei correnti ancorati dietro la muratura dell'eventuale prospetto servito dal ponteggio;

**CAPO XLIII. Art 10.** il tavolato dovrà essere aderente e senza spazi o distacchi delle singole parti e non dovrà, inoltre, sporgere per più di 1,20 mt..

#### Puntellature

Dovranno essere realizzate con puntelli in acciaio, legno o tubolari metallici di varia grandezza solidamente ancorati nei punti di appoggio, di spinta e con controventature che rendano solidali i singoli elementi; avranno un punto di applicazione prossimo alla zona di lesione ed una base di appoggio ancorata su un supporto stabile.

#### Travi di rinforzo

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

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadri a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza l'alburno, né smussi di sorta.

### Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori provvederà a verificare le quote dei piani di posa delle puntellature rispetto al progetto delle medesime, e le quote orizzontali rispetto alle eventuali picchettazioni predisposte.

### Norme di misurazione

Il legname per opere provvisoriale verrà misurato e pagato a volume di elementi effettivamente messi in opera, distinguendo il tavolame sottomisura dai tavoloni da ponteggio, le travi se uso Trieste o Fiume e i morali, comprendendo nel prezzo anche lo smontaggio e la pulizia delle aree, valutata convenzionalmente per un terzo dell'intero prezzo: questa verrà corrisposta solo al momento dello smontaggio al termine del periodo di permanenza in opera.

#### **Art.4 Accorgimenti antinfortunistici e viabilità**

L'appaltatore dovrà sottrarre alla viabilità il minor spazio possibile ed adottare i provvedimenti necessari a rendere sicuro il transito di veicoli e pedoni, nonché l'attività delle maestranze.

Fermi tutti gli obblighi e le responsabilità in materia di prevenzione degli infortuni, l'appaltatore risponde della solidità e stabilità delle armature di sostegno degli scavi ed è tenuto a rinnovare o rinforzare quelle parti delle opere provvisoriale che risultassero deboli. L'efficienza delle armature dovrà essere verificata giornalmente. Per entrare ed uscire dalla fossa, si devono utilizzare apposite scale a pioli solidamente disposte, facendosi assoluto divieto di utilizzare gli sbatocchi.

L'appaltatore dovrà contornare, a suo esclusivo carico, tutti gli scavi mediante robusti parapetti, formati con tavole prive di chiodi sporgenti e di scheggiature, da mantenere idoneamente verniciate, ovvero con sbarramenti di altro tipo che garantiscano un'adeguata protezione. In vicinanza delle tranvie, le barriere devono essere tenute a distanza regolamentare, e comunque non inferiore a 80 cm dalle relative sedi.

In corrispondenza ai punti di passaggio dei veicoli ed agli accessi alle proprietà private, si costruiranno sugli scavi solidi ponti provvisori muniti di robusti parapetti e – quando siano destinati al solo passaggio di pedoni – di cartelli regolamentari di divieto di transito per i veicoli, collocati alle due estremità. La costruzione, il noleggio e il disfacimento di tali passaggi provvisori e delle loro pertinenze saranno compensati con gli appositi prezzi d'elenco.

#### **Art.5 Dispositivi di protezione**

Per i dispositivi di protezione si rimanda alle seguenti norme:

- UNI EN 340** *Indumenti di protezione. Requisiti generali;*
- UNI EN 341** *Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi di discesa;*
- UNI EN 352-1** *Protettori auricolari. Requisiti di sicurezza e prove. Cuffie;*
- UNI EN 353-1** *Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi anticaduta di tipo guidato su una linea di ancoraggio rigida;*
- UNI EN 353-2** *Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi anticaduta di tipo guidato su una linea di ancoraggio flessibile;*
- UNI EN 354** *Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Cordini;*
- UNI EN 355** *Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Assorbitori di energia;*
- UNI EN 358** *Dispositivi individuali per il posizionamento sul lavoro e la prevenzione delle cadute dall'alto. Sistemi di posizionamento sul lavoro;*
- UNI EN 360** *Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi anticaduta di tipo retrattile;*
- UNI EN 361** *Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Imbracature per il corpo;*
- UNI EN 362** *Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Connettori;*
- UNI EN 363** *Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Sistemi di arresto caduta;*
- UNI EN 364** *Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Metodi di prova;*
- UNI EN 365** *Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Requisiti generali per le istruzioni per l'uso e la marcatura;*
- UNI EN 367** *Indumenti di protezione. Protezione contro il calore e le fiamme. Metodo di prova: Determinazione della trasmissione di calore mediante esposizione a una fiamma.*

### **CAPO 30 RILIEVI-CAPISALDI-TRACCIATI**

#### **Art.1 Rilievi**

Prima di dare inizio a lavori che interessino in qualunque modo movimenti di materie, l'Appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati, dei profili e delle sezioni allegati al Contratto o successivamente consegnati, segnalando eventuali discordanze, per iscritto, nel termine di 15 giorni dalla consegna. In difetto, i dati plano-altimetrici riportati in detti allegati si intenderanno definitivamente accettati, a qualunque titolo.

Nel caso che gli allegati di cui sopra non risultassero completi di tutti gli elementi necessari, o nel caso che non risultassero inseriti in contratto o successivamente consegnati, l'Appaltatore sarà tenuto a richiedere, in sede di consegna od al massimo entro 15 giorni dalla stessa, l'esecuzione dei rilievi in contraddittorio e la redazione dei grafici relativi.

In difetto, nessuna pretesa o giustificazione potrà essere accampata dall'Appaltatore per eventuali ritardi sul programma o sull'ultimazione dei lavori.

## **Art.2 Capisaldi**

Tutte le quote dovranno essere riferite a capisaldi di facile individuazione e di sicura inamovibilità; in particolare le nuove strutture dovranno essere riferite ad almeno due capisaldi.

L'elenco dei capisaldi sarà annotato nel verbale di consegna od in apposito successivo verbale.

Spetta all'appaltatore l'onere della conservazione degli stessi fino al collaudo. Qualora i capisaldi non esistessero già in sito, l'Appaltatore dovrà realizzarli secondo lo schema fornito dalla Direzione dei lavori. I capisaldi dovranno essere ben visibili ed indelebili i dati delle coordinate ortogonali e la quota altimetrica

## **Art.3 Tracciati**

Prima di dare inizio ai lavori, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire la picchettazione completa delle nuove opere ed a indicare con opportune modine i limiti degli scavi e dei riporti. Il tracciamento delle nuove strutture con l'apposizione in sito dei relativi vertici, verrà effettuato partendo da capisaldi appositamente istituiti.

Sarà tenuto altresì al tracciamento di tutte le opere, in base agli esecutivi di progetto, con l'obbligo di conservazione dei riferimenti.

## **CAPO 31 CALCESTRUZZI E CONGLOMERATI**

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione dei calcestruzzi e dei conglomerati (cementizi o speciali) ed i rapporti di miscela, dovranno corrispondere alle prescrizioni del presente Capitolato, alle voci di Elenco Prezzi per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione Lavori.

### **Art.1 Calcestruzzi di malta**

#### Calcestruzzo ordinario

Sarà composto da 0,45 m<sup>3</sup> di malta idraulica o bastarda e da 0,90 m<sup>3</sup> di ghiaia o pietrisco. Il calcestruzzo sarà confezionato preparando separatamente i due componenti e procedendo successivamente al mescolamento previo lavaggio o bagnatura degli inerti.

#### Calcestruzzo ciclopico

Sarà costituito dal calcestruzzo di cui al precedente punto e da pietrame annegato, nelle rispettive proporzioni di 2/3 ed 1/3. Il pietrame dovrà sempre essere accuratamente ripulito e lavato ed avere resistenza a compressione non inferiore a 90 N/mm<sup>2</sup>. Sarà impiegato in pezzatura assortita, di dimensioni mai superiori al 25% dello spessore della muratura ed in ogni caso non superiori a 25 cm per getti di fondazione ed a 15 cm per quelli in elevazione.

Il pietrame verrà annegato in opera nel calcestruzzo, battendo con mazzeranghe ed avendo cura che disti sempre non meno di 5 cm dalle superfici esterne della struttura.

### **Art.2 Conglomerati cementizi**

#### Generalità

I conglomerati cementizi adoperati per l'esecuzione di opere di qualsiasi genere, sia in fondazione che in elevazione, armate o meno, dovranno essere confezionati secondo le norme tecniche emanate con D.M. 9 gennaio 1996 nonché sulla base delle prescrizioni del presente Capitolato. L'impiego dei conglomerati sarà preceduto in ogni caso da uno studio preliminare, con relative prove, sia sui materiali da impiegare che sulla composizione degli impasti, e ciò allo scopo di determinare, con sufficiente anticipo e mediante certificazione di laboratorio, la migliore formulazione atta a garantire i requisiti richiesti dal contratto.

#### Leganti

Per i conglomerati oggetto delle presenti norme dovranno impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici definiti come cementi dalle disposizioni vigenti in materia. Si richiamano peraltro, specificatamente, le disposizioni di cui al punto 1, Allegato 1, del D.M. citato nonché quelle riportate al capo precedente.

#### Inerti - Granulometria e miscele

Oltre a quanto stabilito al punto 2, allegato 1, del D.M. 06 gennaio 1996, gli inerti dovranno corrispondere alle prescrizioni riportate al capo precedente. Le caratteristiche e la granulometria dovranno essere preventivamente studiate e sottoposte all'approvazione della Direzione Lavori.

Le miscele degli inerti, fini e grossi, in percentuale adeguata, dovranno dar luogo ad una composizione granulometrica costante, che permetta di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, pompabilità) che in quello indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, fluage, ecc.). La curva granulometrica dovrà essere tale da ottenere la

massima compattezza del calcestruzzo compatibilmente con gli altri requisiti richiesti. Particolare attenzione sarà rivolta alla granulometria della sabbia, al fine di ridurre al minimo il fenomeno del "bleeding" nel calcestruzzo.

La dimensione massima dei grani dell'inerte dovrà essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto tenendo conto della lavorabilità, dell'armatura metallica e relativo copriferro, della carpenteria, delle modalità di getto e dei mezzi d'opera.

Gli inerti saranno classificati in categorie a seconda della dimensione massima dell'elemento più grosso. Indicativamente sono previste sette categorie (D15 - D20 - D30 - D40 - D50 - D60 - D70).

L'idoneità dell'inerte sarà verificata su prelievi rappresentativi della fornitura. Saranno accertati il tenore d'impurità organiche; il materiale passante allo staccio 0,075 UNI 2332 che dovrà essere minore del 5% in massa per la sabbia e dell'1% in massa per la ghiaia ed il pietrisco (UNI 8520/7); il coefficiente di forma non dovrà essere inferiore a 0,15 (D max = 32 mm) o 0,12 (D max = 64 mm).

Gli inerti comunque dovranno essere di categoria A UNI 8520/2 per conglomerati con resistenza caratteristica Rck non inferiore a 30 N/mm<sup>2</sup>, di categoria B UNI 8520/2 per conglomerati con resistenza fino a 30 N/mm<sup>2</sup>, e potranno essere di categoria C UNI 8520/2 solo per conglomerati con resistenza non superiore a 15 N/mm<sup>2</sup>.

#### Acqua

Oltre a quanto stabilito al punto 3., allegato 1, del D.M. 09 gennaio 1996, l'acqua dovrà corrispondere alle prescrizioni riportate al capo precedente.

#### Impasto

L'impasto del conglomerato dovrà essere effettuato con impianti di betonaggio forniti di dispositivo di dosaggio e contatori tali da garantire un accurato controllo nella quantità dei componenti.

Questi (cemento, inerti, acqua ed additivi) dovranno essere misurati a peso; per l'acqua e gli additivi sarà ammessa anche la misurazione a volume. I dispositivi di misura dovranno essere collaudati periodicamente secondo le richieste della Direzione che, se necessario, potrà servirsi dell'Ufficio abilitato alla relativa certificazione.

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

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

Tale quantitativo determinerà la consistenza del calcestruzzo che, a seconda delle prescrizioni, potrà essere in una delle classi da S1 a S5. In ogni caso il rapporto acqua/cemento, conformemente a quanto prescritto dalla UNI 9858, non dovrà superare, in relazione alle diverse classi di conglomerato richieste, i valori riportati in tabella.

Il getto deve essere convenientemente compattato; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera conglomerato a temperature minori di 0°, salvo il ricorso ad opportune cautele.

#### Classificazione dei conglomerati

Con riguardo alla classificazione, i conglomerati verranno divisi in due categorie:

- Conglomerati a resistenza garantita (CR), per i quali l'Appaltatore dovrà garantire la resistenza caratteristica (Rck), la consistenza, la categoria degli inerti ed il tipo e la classe del cemento.
- Conglomerati a dosaggio (CD), per i quali l'Appaltatore dovrà garantire il dosaggio dei cementi in Kg/m<sup>3</sup>, la consistenza ed il rapporto acqua-cemento (A/C), la categoria degli inerti ed il relativo fuso granulometrico, il tipo e classe del cemento.

La resistenza caratteristica del cemento verrà determinata con le modalità previste dal D.M. 09 gennaio 1996. Anche per i calcestruzzi a resistenza garantita sarà prescritto comunque un dosaggio minimo di cemento. Tale dosaggio, rapportato alla classe del conglomerato, sarà non inferiore ai valori riportati nella sottostante tabella.

Classe di consistenza	Slump (cm)	Denominazione corrente
S1	da 1 a 4	umida
S2	da 5 a 9	plastica
S3	da 10 a 15	semifluida
S4	da 16 a 20	fluida
S5	>21	superfluida

Classi di resistenza del calcestruzzo richieste	Classi del cemento impiegato	Rapporto a/c
C 12/15	CE 32.5	0,75
C 12/15	CE 42.5	0,80
C 16/20	CE 32.5	0,70

C 16/20	CE 42.5	0,75
C 20/25	CE 32.5	0,65
C 20/25	CE 42.5	0,70
C 25/30	CE 32.5	0,60
C 25/30	CE 42.5	0,65
C 30/37	CE 32.5	0,55
C 30/37	CE 42.5	0,60
C 35/45	CE 32.5	0,50
C 35/45	CE 42.5	0,55
C 40/50	CE 32.5	0,45
C 40/50	CE 42.5	0,50
C 45/55	CE 32.5	0,40
C 45/55	CE 42.5	0,45
C 50/60	CE 32.5	0,35
C 50/60	CE 42.5	0,40

Resistenza Caratteristica	Dosaggio minimo di cemento
Rck = 150	225 Kg/m <sup>3</sup>
Rck = 200	250 Kg/m <sup>3</sup>
Rck = 250	275 Kg/m <sup>3</sup>
Rck = 300	300 Kg/m <sup>3</sup>
Rck = 400	325 Kg/m <sup>3</sup>
Rck = 500	350 Kg/m <sup>3</sup>
Rck = 550	375 Kg/m <sup>3</sup>
Valori validi per granulometrie fino a D 30	

#### Prelievo dei campioni

La Direzione Lavori farà prelevare nel luogo d'impiego, dagli impasti destinati all'esecuzione delle varie strutture, la quantità di conglomerato necessario per la confezione di due provini (prelievo), conformemente alle prescrizioni di cui al punto 3, all. 2 del D.M. citato e con le modalità indicate al punto 2.3. della seguente norma di unificazione: UNI 6126-72 - Prelevamento campioni di calcestruzzo in cantiere.

Per costruzioni ed opere in getti non superiori a 1500 m<sup>3</sup>, ogni controllo di accettazione (tipo A) sarà rappresentato da n. 3 prelievi, ciascuno dei quali seguito su un massimo di 100 m<sup>3</sup> di getto di miscela omogenea. Per ogni giorno di getto sarà comunque effettuato almeno un prelievo (con deroga per le costruzioni con meno di 100 m<sup>3</sup> di getto di miscela omogenea). Per costruzioni ed opere con getti superiori a 1500 m<sup>3</sup> sarà ammesso il controllo di accettazione di tipo statistico (tipo B) eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 m<sup>3</sup> di conglomerato. Per ogni giorno di getto di miscela omogenea sarà effettuato almeno un prelievo e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500 m<sup>3</sup>. L'ordine dei prelievi sarà quello risultante dalla data di confezione dei provini, corrispondente alla rigorosa successione dei relativi getti. Per ogni prelievo sarà redatto apposito verbale, in conformità al punto 3 della UNI 6126/72, riportante le seguenti indicazioni: località e denominazione del cantiere, numero e sigla del prelievo, composizione del calcestruzzo, data ed ora del prelevamento, provenienza del prelevamento, posizione in opera del calcestruzzo.

#### Preparazione e stagionatura dei provini

Dovranno essere effettuate con le modalità di cui alle seguenti norme di unificazione:

UNI 6127 - Preparazione e stagionatura provini di calcestruzzo prelevato in cantiere

UNI 6130 - Provini di calcestruzzo per prove di resistenza meccanica. Forma e dimensioni - casseforme (1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup>)

#### Trasporto del conglomerato

Se confezionato fuori opera il trasporto del conglomerato a piè d'opera dovrà essere effettuato con mezzi idonei atti ad evitare la separazione dei singoli elementi costituenti l'impasto. Il tempo intercorso tra l'inizio delle operazioni d'impasto ed il termine dello scarico in opera non dovrà comunque causare un aumento di consistenza superiore di 5 cm alla prova del cono.

Sarà assolutamente vietato aggiungere acqua agli impasti dopo lo scarico della betoniera; eventuali correzioni, se ammesse, della lavorabilità dovranno quindi essere effettuate prima dello scarico e con l'ulteriore mescolamento in betoniera non

inferiore a 30 giri.

### **Art.3 Conglomerati speciali**

#### Calcestruzzi cementizi con inerti leggeri

Sia nei tipi normali che strutturali potranno essere realizzati con pomice granulare, con vermiculite espansa, con argilla espansa o con altri materiali idonei eventualmente prescritti.

I calcestruzzi saranno dosati con un quantitativo di cemento per metro cubo di inerte non inferiore a 150 kg; l'inerte sarà di unica granulometria (calcestruzzo unigranulare) laddove non risulterà opportuno effettuare la miscelazione di varie granulometrie al fine di evitare cali nei getti; sarà invece di granulometria mista laddove saranno richieste determinate caratteristiche di massa, di resistenza cubica e di conducibilità termica. In ogni caso la massima dimensione dei granuli non dovrà essere superiore ad 1/3 dello spessore dello strato da realizzare. All'impasto dovranno essere aggiunti degli additivi tensio-attivi aeranti, in opportune proporzioni in rapporto alla granulometria dell'inerte, e ciò al fine di facilitare la posa in opera del conglomerato specie se confezionato con l'assortimento granulometrico più alto.

#### Calcestruzzo cellulare

Il calcestruzzo cellulare sarà ottenuto inglobando, in una massa di malta cementizia, una grande quantità di bollicine di aria, di piccolissime dimensioni, uniformemente distribuite nella stessa. L'effetto sarà realizzato aggiungendo alla malta, preparata in betoniera, uno speciale schiumogeno, prodotto al momento dell'impiego con speciali aeratori, oppure ricorrendo a speciali apparecchiature automatiche di preparazione e distribuzione.

Il rapporto tra i componenti, (sabbia, cemento, acqua e schiumogeno) sarà prescritto in Elenco o stabilito dalla Direzione in funzione delle caratteristiche richieste. In linea di massima comunque verranno adottate densità di 1200/1400 kg/m<sup>3</sup> per manufatti di grandi dimensioni e per i quali si richiederà una grande resistenza strutturale unitamente ad un buon isolamento termo-acustico; densità di 700/1000 kg/m<sup>3</sup> per pannellature di piccole e medie dimensioni ed infine densità di 300/600 kg/m<sup>3</sup>, ottenute anche con l'impiego di solo cemento, con funzione termo-acustica, per massetti di terrazze, sottofondi di pavimenti e riempimento di intercapedini.

### **Art.4 Calcestruzzo preconfezionato**

#### Calcestruzzo preconfezionato

Dovrà corrispondere, oltre che alle prescrizioni in elenco od a quelle impartite dalla Direzione, alla normativa generale UNI 9858 che ne precisa la definizione, le condizioni di fabbricazione e di trasporto, fissa le caratteristiche delle materie prime, stabilisce le caratteristiche del prodotto che dovranno essere garantite ed infine indica le prove atte a verificarne la conformità.

### **Art.5 Modalità di getto dei conglomerati**

Il conglomerato da impiegarsi per qualsiasi lavoro di fondazione o di elevazione sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali, dell'altezza di 20/30 cm su tutta l'estensione delle parti di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato e, se prescritto, anche vibrato, per modo che non restino vuoti tanto nella massa, quanto nello spazio di contenimento. Quando il conglomerato dovesse essere collocato in opera entro cavi molto incassati od a pozzo, dovrà venire versato nello scavo mediante secchi a ribaltamento od altra idonea attrezzatura. Per impieghi sott'acqua, si dovranno usare tramogge, casse apribili od altri mezzi, accettati dalla Direzione Lavori, onde evitare il dilavamento del conglomerato nel passaggio attraverso l'acqua.

Il calcestruzzo sarà posto in opera ed assestato con ogni cura in modo che le superfici dei getti, dopo la sformatura, dovranno risultare perfettamente piane, senza gibbosità, incavi, sbavature od irregolarità di sorta, tali comunque da non richiedere intonaci, spianamenti, abbozzi o rinzaffi. Le casseformi saranno pertanto preferibilmente metalliche o, se di legno, di ottima fattura. Le riprese del getto saranno effettuate previo lavaggio della superficie del getto precedente e ripresa con malta liquida dosata a 600 kg di cemento. È fatto esplicito obbligo che il getto di tutte le strutture orizzontali (platee, travi, solette) che, per necessità strutturali debbano garantire un comportamento monolitico, venga eseguito senza riprese. Durante la stagionatura si avrà cura di evitare rapidi prosciugamenti nonché di proteggere i getti da sollecitazioni e sbalzi di temperatura.

#### Getti in presenza di acqua

In genere i getti in presenza di acqua non saranno permessi.

Se tale operazione risultasse inevitabile, l'Appaltatore dovrà ottenere l'approvazione della D.LL. I metodi per l'esecuzione dei getti in presenza d'acqua potranno essere di vario tipo purché garantiscano la perfetta qualità del calcestruzzo.

In ogni caso il metodo adottato dovrà essere approvato dalla D.LL. Per i getti in presenza d'acqua il calcestruzzo dovrà avere un contenuto di cemento di almeno 400 Kg/mc.

#### Precauzioni contro il gelo

Il calcestruzzo non sarà gettato su superfici ghiacciate.

I calcestruzzi tipo Portland normali non saranno gettati se la temperatura è minore di 2 gradi C. I calcestruzzi solfatoresistenti



quando la temperatura è minore di 4 gradi C.

Queste limitazioni non si applicano se l'Appaltatore usa mezzi approvati dalla D.LL. per riscaldare l'acqua e gli aggregati, sgelare le casseforme e il ferro e proteggere il calcestruzzo nel trasporto, in modo tale che questo durante la messa in opera sia a una temperatura superiore ai 4 gradi C.

Precauzioni dovranno essere prese per assicurarsi che la temperatura delle superfici dei getti non scenda sotto i 4 gradi C. per almeno 7 giorni dopo i getti.

Gli acceleratori di presa saranno usati solo dietro consenso scritto della D.LL.

Il calcestruzzo danneggiato dal gelo sarà rimosso. L'Appaltatore dovrà riempire con materiale compressibile (paglia ecc.) e sigillare ogni cavità che possa riempirsi di acqua e gelare.

## **CAPO 32 CASSEFORME - ARMATURE - CENTINATURE**

### **Art.1 Generalità**

Le casseforme e le relative armature di sostegno dovranno essere sufficientemente rigide per resistere, senza apprezzabili deformazioni, al peso proprio della costruzione, ai carichi accidentali di lavoro ed alla vibrazione o battitura del conglomerato. Le superfici interne delle casseforme dovranno presentarsi lisce, pulite e senza incrostazioni di sorta; il potere assorbente delle stesse dovrà essere uniforme e non superiore a  $1 \text{ g/m}^2\text{h}$  (misurato sotto battente di acqua di 12 mm), salvo diversa prescrizione. Sarà ammesso l'uso di disarmanti; questi però non dovranno macchiare o danneggiare le superfici del conglomerato.

I giunti nelle casseforme saranno eseguiti in modo da evitare sbrodolamenti, non soltanto tra i singoli elementi che costituiscono i pannelli, ma anche attraverso le giunzioni verticali ed orizzontali dei pannelli stessi. Nei casseri dei pilastri si lascerà uno sportello al piede per consentire la pulizia alla base che assicuri un'efficace ripresa e continuità del getto. Quando la portata delle membrature principali oltrepassasse i 6 m verranno disposti opportuni apparecchi di disarmo; dovrà curarsi, in ogni caso, che i cedimenti elastici, in ogni punto della struttura, avvengano con simultaneità.

Per getti su superfici con inclinazione sull'orizzontale maggiore di  $30^\circ\text{C}$  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 potranno essere realizzate in legno, plastica, calcestruzzo e metallo.

### **Art.2 Casseforme in legno (tavole)**

Saranno costituite da tavole di spessore non inferiore a 25 mm, di larghezza standard esenti da nodi o tarlature ed avendo cura che la direzione delle fibre non si scosti dalla direzione longitudinale della tavola.

L'assemblaggio delle tavole verrà eseguito con giunti, tra l'una e l'altra, di 1/3mm (per la dilatazione) dai quali non dovrà fuoriuscire l'impasto; si dovranno prevedere (per evitare la rottura degli spigoli) listelli a sezione triangolare disposti opportunamente all'interno dei casseri.

Il numero dei reimpieghi previsto è di 4 o 5.

#### Casseforme in legno (pannelli)

Verranno usati pannelli con spessore non inferiore ai 12 mm, con le fibre degli strati esterni disposte nella direzione portante, con adeguata resistenza agli urti, all'abrasione.

Il numero dei reimpieghi da prevedere è di 20 ca.

#### Stoccaggio (tavole o pannelli)

Il legname dovrà essere sistemato in cataste su appoggi con altezza dal terreno tale da consentire una sufficiente aerazione senza introdurre deformazioni dovute alle distanze degli appoggi.

Le cataste andranno collocate in luoghi al riparo dagli agenti atmosferici e protette con teli impermeabili; la pulizia del legname (estrazione chiodi, raschiamento dei residui di malta, etc.) dovrà avvenire immediatamente dopo il disarmo e, comunque, prima dell'accatastamento o del successivo impiego.

### **Art.3 Casseforme metalliche**

Nel caso di casseri realizzati con metalli leggeri (alluminio o magnesio) si dovranno impiegare delle leghe idonee ad evitare la corrosione dovuta al calcestruzzo umido; particolare attenzione sarà posta alla possibile formazione di coppie galvaniche derivanti dal contatto con metalli differenti in presenza di calcestruzzo fresco.

Nel caso di casseri realizzati in lamiera d'acciaio piane o sagomate, dovranno essere usati opportuni irrigidimenti, e diversi trattamenti della superficie interna (lamiera levigata, sabbiata o grezza di laminazione) con il seguente numero di reimpieghi:

- lamiera levigata 2
- lamiera sabbiata 10

- lamiera grezza di laminazione oltre i 10.

Queste casseforme potranno essere costituite da pannelli assemblati o da impianti fissi specificamente per le opere da eseguire (tavoli ribaltabili, batterie, etc.), i criteri di scelta saranno legati al numero dei reimpieghi previsto, alla tenuta dei giunti, alle tolleranze, alle deformazioni, alla facilità di assemblaggio ed agli standards di sicurezza richiesti dalla normativa vigente.

## CAPO 33 ACCIAI PER CONGLOMERATI ARMATI

### Art.1 Generalità

Gli acciai per conglomerati armati, sia normali che precompressi dovranno rispondere, con riguardo alle sezioni di calcolo, alle tensioni ammissibili ed alle modalità di fornitura, di lavorazione e di posa in opera, alle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in conglomerato cementizio armato e precompresso" emanate con D.M. 09 gennaio 1996 nonché, per le specifiche caratteristiche di accettazione e le modalità di prova, alla normativa riportata al capo precedente.

### Art.2 Acciai per conglomerati normali

#### Tensioni ammissibili

Per le barre tonde o ad aderenza migliorata le tensioni ammissibili dovranno risultare conformi, nei vari tipi di acciaio, ai valori riportati nella seguente tabella:

Tipo di acciaio	Barre tonde lisce	Barre ad aderenza migliorata
	Fe B 22 K Fe B 32 K	Fe B 38 K Fe B 44 K
Tensione ammissibile N/mm <sup>2</sup> (Kgf/cm <sup>2</sup> )	115 (1200) 155 (1600)	215 (2200) 255 (2600)

#### Diametri delle barre

Le barre tonde lisce avranno diametri compresi tra 5 e 30 mm Le barre ad aderenza migliorata avranno, a differenza, il massimo diametro limitato a 26 mm per l'acciaio Fe B 44 K.

#### Ancoraggio delle barre

Le barre tese dovranno essere prolungate oltre la sezione nella quale esse sono soggette alla massima tensione in misura sufficiente a garantire l'ancoraggio. Per le barre tonde lisce questo sarà realizzato con uncini semicirculari, di luce interna non minore di 5 diametri. Nelle barre ad aderenza gli uncini potranno essere omessi; le barre dovranno essere ancorate per una lunghezza non minore di 20 diametri o di 15 cm.

#### Lavorazione delle barre - Giunzioni

Le barre non dovranno in nessun caso essere piegate a caldo. Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non fossero evitabili, si dovranno realizzare nelle regioni di minore sollecitazione; in ogni caso dovranno essere falsate in guisa che ciascuna interruzione non interessi una sezione metallica maggiore di 1/4 di quella complessiva e sia distante dalle interruzioni contigue non meno di 60 volte il diametro delle barre di maggiore diametro. La Direzione Lavori prescriverà il tipo di giunzione più adatto a norma del punto 6.1.2., Parte I del D.M. citato.

Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3, Parte I del D.M. citato.

#### Copriferro ed interferro

Qualunque superficie metallica dovrà distare dalle facce esterne del conglomerato 0,8 cm nel caso di solette ed almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure dovranno essere aumentate, nel caso di ambienti aggressivi.

Le superfici delle barre dovranno essere mutuamente distanti in ogni direzione di almeno 1 diametro e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Per le barre di sezione non circolare si dovrà considerare il diametro del cerchio circoscritto. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza tra le coppie ad almeno 4 cm.

## CAPO 34 OPERE IN C.A.-FINITURE

### Art.1 Irregolarità brusche

Le irregolarità brusche sono superfici sporgenti o rientranti dovute a difetti nelle casseforme, installazione sbagliata o spostamenti delle casseforme durante l'esecuzione dei getti.

## **Art.2 Irregolarità graduali**

Le irregolarità graduali sono disuniformità dell'allineamento in senso verticale o in senso orizzontale che non siano brusche. Tutte le irregolarità superficiali graduali saranno rilevate con righe di 1.50 m.

## **Art.3 Finitura superfici casserate**

Le superfici dovranno essere lisce uniformi, prive di fori, di vespai e di difetti simili. Subito dopo il disarmo delle casseforme le superfici saranno ispezionate dalla D.LL. e tutti i difetti e le irregolarità saranno riportati entro i limiti mediante sgrossature meccanica. Il progetto prevede i due seguenti tipi di tolleranza nelle irregolarità per le superfici casserate in funzione del tipo di finitura:

- finitura F 1: questo tipo di finitura sarà richiesto per le superfici che saranno ricoperte con terra od altro materiale di riempimento ed avrà le seguenti caratteristiche: irregolarità brusche, inferiori a 1.5 cm; irregolarità graduali inferiori a 2.0 cm.
- finitura F 2: per questo tipo di finitura sarà richiesto per le superfici destinate alla vista o contro le quali scorre l'acqua ed avrà le seguenti caratteristiche: irregolarità brusche, inferiori a 0.3 cm; irregolarità graduali inferiori a 1.0 cm.

## **Art.4 Finitura superfici non casserate**

Per tutte le superfici non casserate il progetto prevede la finitura del getto a "frattazzo". Il tipo di finitura in parola si ottiene nel seguente modo: dopo la vibrazione, la superficie di calcestruzzo viene portata a livello mediante staggia, asportando il calcestruzzo sopra livello. Dopo di che la superficie viene lasciata con frattazzo finché la superficie acquisterà un'apparenza uniforme e priva dei segni del frattazzo stesso; se necessario verranno aggiunte od asportate piccole quantità di calcestruzzo per ottenere il risultato voluto.

## **Art.5 Tolleranze nell'esecuzione delle opere**

Le tolleranze qui specificate si riferiscono a differenze di quote e/o di livello, riscontrabili fra il disegno approvato e l'opera realizzata.

La D.LL. può ordinare la riparazione o la demolizione e ricostruzione delle opere o parte di esse, che non rientrano nelle tolleranze ammesse.

In conseguenza di ciò l'Appaltatore non potrà pretendere alcun indennizzo e rimarrà responsabile di ogni ritardo.

Le tolleranze si riferiscono alle opere costruite senza tenere conto delle irregolarità superficiali.

Si considerano 3 tipi di tolleranze:

- tolleranza su elementi singoli;
- tolleranza fra più elementi di una stessa opera;
- tolleranza fra l'opera e i capisaldi di riferimento.

- Tolleranza su elementi singoli.
- Variazioni di verticalità rilevata su pilastri, pareti spigoli, ecc.:

Altezza:	Tolleranze max ammesse
3,00 m	T. 0,5 cm
6,00 m	T. 1,0 cm
15,00 m	T. 2,0 cm

- Variazione di dimensioni nelle sezioni, rilevate su travi, solette, pilastri, pareti etc.

T. 1 cm

- Variazione del ricoprimento di calcestruzzo prescritto per i ferri e/o le pareti di armatura:

T. 0,5 cm.

- Tolleranza fra più elementi di una stessa opera

- Variazioni di misure planimetriche nella posizione reciproca di fondazioni (travi, pilastri, pareti, ecc.)

Distanza	Tolleranze max ammesse:
D 6 m	T 0,5 cm
D 15 m	T 1,5 cm

- Variazione di misure in altezza nella posizione reciproca da "pavimento-soffitto".

Altezza	Tolleranze max ammesse:
3,00 m	T 0,5 cm
6,00 m	T 1,0 cm
15,00 m	T 2,0 cm

- Variazione di orizzontalità e deviazione delle pendenze nella posizione reciproca di travi, solette, coperture.

Distanza	Tolleranze max ammesse
----------	------------------------

D 3,00 m	T 0,50 cm
D 6,00 m	T 1,00 cm
D 15,00 m	T 2,00 cm

- Tolleranza fra l'opera e i capisaldi di riferimento.
- Variazioni di misure planimetriche nel posizionamento della opera rispetto ai capisaldi di riferimento.

Distanza	Tolleranze max ammesse
D 10 m	T 0,5 cm
D 30 m	T 1,0 cm
D 30 m	T 2,0 cm

- Variazioni di quote di elevazione nel posizionamento della opera rispetto ai capisaldi di riferimento:

Tolleranza	T= 1,0 cm
------------	-----------

#### **Art.6 Resistenza al fuoco**

Le strutture dovranno essere garantite per la classe di resistenza al fuoco richiesta, secondo le indicazioni contenute negli elaborati di progetto, fino alla classe R.E.I. 180. Per tutte le strutture l'appaltatore dovrà produrre la necessaria certificazione.

#### **Art.7 Collaudo delle opere**

I collaudi saranno effettuati secondo le normative vigenti.

### **CAPO 35 OPERE IN ACCIAIO**

#### **Art.1 Generalità**

Le strutture in acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge 5.11.1971, n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica", dalla legge 2.02.1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per zone sismiche", dalle circolari e dai decreti ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate, nonché dalle norme UNI 10011.

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile (qualora non predisposti in progetto), prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione Lavori:

- gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;

CAPO XLIV. tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

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

Le strutture dovranno essere garantite per la classe di resistenza al fuoco richiesta, secondo le indicazioni contenute negli elaborati di progetto. Per tutte le strutture l'appaltatore dovrà produrre la necessaria certificazione.

#### **Art.2 Descrizione delle opere**

Le opere da realizzare che comprendono pilastri, travi, solai e coperture riguardano le strutture dei seguenti manufatti:

CAPO XLV. Tettoia di copertura nuova banchina Corpo B;

ti dovranno essere posti in opera dopo essere stati verniciati con una ripresa di antiruggine.

Per tutte le opere, dove non diversamente specificato, è prevista la verniciatura con smalto a due riprese.

#### **Art.3 Collaudo tecnologico dei materiali**

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

CAPO XLVI. attestato di controllo;

CAPO XLVII. dichiarazione che il prodotto è "qualificato" secondo le norme vigenti.

La direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto.

Per i prodotti non qualificati la direzione dei lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Impresa.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dalle normative vigenti ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

#### **Art.4 Controlli in corso di lavorazione**

L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della direzione dei lavori.

Alla direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi a disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

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

#### **Art.5 Montaggio**

È opportuno il montaggio provvisorio in officina prima della spedizione a piè d'opera; in tal caso il montaggio può essere effettuato anche in più riprese, purché in tali montaggi siano controllati tutti i collegamenti.

Nel caso di strutture costruite in serie è sufficiente il montaggio di prova del solo campione, purché la foratura si esegua con maschera o con procedimenti equivalenti.

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

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

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

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

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

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

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la direzione dei lavori.

#### Lamiere grecate

Saranno utilizzate lamiere grecate tipo ISOLPACK E/S 4000 serie AM con le seguenti caratteristiche e dimensioni:

CAPO XLVIII. spessore lamiera 1,25 mm

CAPO XLIX. sovraccarico utile 540 Kg /m<sup>2</sup> uniformemente distribuito su appoggi ad interasse massimo di 2750 mm.

Gli elementi grecati dovranno essere ricavati da nastro in acciaio zincato a caldo conforme alla Norma UNI EN 10147 e calcolati secondo le Istruzioni CNR 10022/84.

Le superfici delle lamiere grecate del solaio saranno protette mediante ciclo di preverniciatura.

La posa in opera delle lastre metalliche nervate sarà effettuata procedendo alla contemporanea foratura degli elementi grecati e degli appoggi sottostanti, all'inserimento di fissaggio meccanico specifico ed omologato costituito da viti automaschianti e/o autofilettanti in acciaio zincato passivato con rondella cava incorporata, all'asportazione totale dei trucioli metallici di foratura.

La posizione delle viti dovrà rispettare lo schema seguente:

CAPO L. un fissaggio per ogni greca sul primo appoggio, su quello finale e su tutti gli appoggi intermedi in corrispondenza delle sovrapposizioni di testa;

CAPO LI. un fissaggio, a greche alternate, sui rimanenti appoggi; - fissaggio della greca di sormonto longitudinale su ogni appoggio;

CAPO LII. rivettatura delle greche di sovrapposizione longitudinale, mediante rivetti in acciaio

CAPO LIII. Quando lo schema statico prevede continuità su 3 o più appoggi, verranno disposti dei cavallotti di armatura Ø 8 mm, uno per ciascuna greca della lamiera grecata, in corrispondenza degli appoggi intermedi.

Le lamiere grecate dovranno essere prodotte in lunghezze pari alle campate da ricoprire, compatibilmente con le dimensioni trasportabili e le esigenze di movimentazione in cantiere. Ove si rendessero necessarie giunzioni di testa le stesse saranno realizzate, in corrispondenza dell'appoggio, mediante sovrapposizione di 70-100 mm.

Dove è previsto, prima di eseguire il getto di completamento in calcestruzzo, verrà posizionata sull'estradosso degli elementi grecati una rete elettrosaldata Ø 6 mm maglia 20 x 20 mm avendo cura di sormontare di una maglia gli elementi di rete elettrosaldata e di realizzare un sufficiente numero di punti di legatura.

Tutti i manufatti dovranno essere lavorati diligentemente, con regolarità di forma e precisione di dimensioni secondo i disegni di progetto e le istruzioni che verranno fornite, con particolare attenzione nelle saldature e bullonature. I fori saranno tutti eseguiti con trapano, le chiodature, ribattiture, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature ed i tagli essere rifiniti a lima.

#### **Art.6 Prove di carico e collaudo statico**

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

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali, emanati in applicazione della legge 1086/1971.

#### **Art.7 Trattamenti superficiali**

Nel caso di acciaio nuovo, se presente la calamina – cioè l'ossido di laminazione – occorre sabbiare fino alla eliminazione totale della calamina stessa. In presenza di ruggine, occorre asportarla con adeguati mezzi meccanici o mediante sabbiatura. In ogni caso si seguiranno autorevoli e ben stabiliti standards ( ad esempio quelli elaborati dalla SSA – Swedish Standard Association, in collaborazione con l'ASTM e l'SSPC – Steel Structures Painting Council).

Nel caso di acciaio esente da ruggine o calamina si debbono asportare eventuali corpi estranei, polveri, ecc. con mezzi di pulizia tradizionali; eventuali strati o macchie di olio o grassi debbono essere eliminati con metodi atti allo scopo.

I profilati dovranno essere posti in opera dopo essere stati verniciati con una ripresa di antiruggine.

Dopo il montaggio in opera, devono essere fatti i necessari ritocchi alla mano di pittura di fondo (antiruggine) data in precedenza, ripristinando le condizioni iniziali: ciò sarà eseguito ripetendo, nelle zone danneggiate, la preparazione della superficie eseguita in officina.

Si procederà quindi alla verniciatura con smalto a due riprese.

Si raccomanda di attendere l'essiccamento della mano di pittura precedente, prima di applicare una mano successiva, e di operare in stagione favorevole, evitando il tempo umido e le temperature elevate.

Per facilitare il controllo, le varie "mani" di pittura del ciclo dovranno avere diverse tonalità di tinta.

La verniciatura in opera deve essere fatta seguendo le prescrizioni d'uso del fornitore della vernice.

I ferri destinati ad essere incorporati nel getto in conglomerato cementizio non devono essere verniciati, bensì accuratamente puliti.

Quando prevista, la zincatura potrà essere effettuata mediante immersione in zinco (zincatura a caldo), oppure con altri processi (es. zincatura continua sendzimir).

La zincatura a caldo deve rispondere alle indicazioni della UNI 5744. Dopo la zincatura, gli oggetti zincati non devono subire trattamento termico se non specificatamente autorizzato dal direttore dei lavori. Sugli organi filettati, dopo la zincatura, non si devono effettuare ulteriori operazioni con utensile, rullatura, asportazione di materiale, taglio o comunque altre operazioni di finitura a mezzo utensile, ad eccezione della filettatura dei dadi.

Dopo la zincatura i dadi devono potersi agevolmente avvitare ai rispettivi bulloni e le rosette elastiche, gli spinotti, i colletti filettati e i bulloni non devono avere subito deformazioni e alterazioni nelle loro caratteristiche meccaniche.

La verniciatura delle strutture zincate richiede l'applicazione di opportuni "primers" appositamente preparati: essi costituiscono un pretrattamento di "ancoraggio" per il ciclo di pitturazione successivo.

#### **Art.8 Sigillatura delle piastre di base**

È necessario curare che le piastre di base degli apparecchi di appoggio appoggino per tutta la superficie sulla sottostruttura attraverso un letto di malta a ritiro compensato, non aggressiva nei confronti dei bulloni di ancoraggio.

#### **Art.9 Bulloni**

I bulloni per le giunzioni principali saranno ad alta resistenza tipo 8.8 UNI 5712 con dadi ad alta resistenza tipo 6S UNI 5713; i bulloni per le giunzioni secondarie saranno normali tipo 5.6 UNI 5727 con dadi normali tipo 5DUNI 5592.

### **CAPO 36 MALTE**

#### **Art.1 Malta-qualità e composizione**

La manipolazione delle malte dovrà essere eseguita, se possibile, con macchine impastatrici oppure sopra una area pavimentata, in luoghi e modi tali da garantire la rispondenza del materiale ai requisiti fissati; le malte dovranno risultare come una pasta omogenea, di tinta uniforme. I vari componenti, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati a peso od a volume.

La calce spenta in pasta dovrà essere accuratamente rimescolata in modo che la sua misurazione, a mezzo di cassa parallelepipedica, riesca semplice e di sicura esattezza.

Gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e, per quanto possibile, in prossimità del lavoro. I residui di impasto che non avessero per qualsiasi ragione immediato impiego, dovranno essere gettati al rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune che dovranno essere utilizzati il giorno stesso della loro manipolazione. I componenti delle malte cementizie ed idrauliche saranno mescolati a secco.

I tipi di malta utilizzabili sono indicati nel seguente elenco:

- a) malta di calce spenta e pozzolana, formata da un volume di calce e tre volumi di pozzolana vagliata;
- b) malta di calce spenta in pasta e sabbia, formata da un volume di calce e tre volumi di sabbia;
- c) malta di calce idrata e pozzolana, formata da 2,5/3 quintali di calce per m<sup>3</sup>. di pozzolana vagliata;
- d) malta di calce idrata e sabbia, formata da 300 kg. di calce per m<sup>3</sup>. di sabbia vagliata e lavata;
- e) malta bastarda formata da m<sup>3</sup>. 0,90 di calce in pasta e di sabbia del n. B2 e 100 kg. di gesso da presa;
- f) malta per stucchi formata da m<sup>3</sup>. 0,45 di calce spenta e m<sup>3</sup>. 0,90 di polvere di marmo.

La Direzione si riserva la facoltà di poter variare le proporzioni dei vari componenti delle malte, in rapporto ai quantitativi stabiliti alla tabella che segue; in questo caso saranno addebitate od accreditate all'Appaltatore unicamente le differenze di peso o di volume dei materiali per i quali sarà stato variato il dosaggio, con i relativi prezzi di elenco.

Tipo di malta	Quantità ed impieghi (*materiali vagliati)	Riferimento	Calce spenta in pasta	Calce idraul. in polvere	Pozzolana	Cemento 325	Sabbia
		[N.]	[m <sup>3</sup> ]	[kg]	[m <sup>3</sup> ]	[kg]	[m <sup>3</sup> ]
Malta comune	Magra per murature	1	0,33				1,00
	Grassa per murature	2	0,40				1,00
	Per opere di rifinitura	3	0,50				1,00*
	Per intonaci	4	0,66				1,00*
Malta idraulica	Magra per murature	5		300			1,00
	Grassa per murature	6		400			1,00
	M4						
	Per opere di rifinitura	7		450			1,00*
	Per intonaci	8		550			1,00*
Malta cemetizia	M2	9				300	1,00
	Grassa per murature	10				400	1,00
	M1						
	Per opere di rifinitura	11				500	1,00*
	Per intonaci	12				600	1,00*
Malta pozzolanica	Grossa	13	0,20		1,00	Per murature a secco per muratura ordinaria Per muratura in laterizi Per intonaci	
	Mezzana	14	0,24		1,00*		
	Fina M4	15	0,33		1,00*		
	Colla di malta fine	16	0,48		1,00*		
Malta bastarda	Media comune	17	0,30			100	1,00
	Energica comune	18	0,30			150	1,00
	Media idraulica M4	19		300		150	1,00
	Energica idraulica M3	20		200		300	1,00

Malte di diverse proporzioni nella composizione, confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai seguenti valori:

N/mm <sup>2</sup>	Kgf/cm <sup>2</sup>	Equivalenza alla malta
12,0	120	M1
8,0	80	M2
5,0	50	M3
2,5	25	M4

La Direzione potrà ordinare, se necessario, che le malte siano passate allo staccio; tale operazione sarà comunque effettuata per le malte da impiegare nelle murature in mattoni od in pietra da taglio, per lo strato di finitura degli intonaci e per le malte fini (staccio 4 UNI 2332) e le colle (staccio 2 UNI 2332).

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

#### 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 m<sup>3</sup> 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 lavori.

I cementi saranno del tipo:

CAPO I. cementi normali e ad alta resistenza;

CAPO II. 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:

1. 300 kg. di cemento/m<sup>3</sup>. sabbia per muratura in pietrame
2. 400 kg. di cemento/m<sup>3</sup>. sabbia per muratura in mattoni
3. 600 kg. di cemento /m<sup>3</sup>. di sabbia per lavorazioni speciali;

b) malta bastarda formata da m<sup>3</sup> 0,35 di calce spenta in pasta e kg 100 di cemento a lenta presa.

#### **Art.2 Malte speciali**

Le malte speciali a base cementizia (espansive, autoportanti, antiritiro, ecc.) composte da cementi ad alta resistenza, inerti, silice, additivi, da impiegarsi nei ripristini di elementi strutturali in c.a., impermeabilizzazioni, iniezioni armate, devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo, in caso di applicazione di prodotti equivalenti gli stessi devono essere accettati ed autorizzati dalla direzione dei lavori.

Per qualunque contestazione si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:

**UNI 8993** Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Definizione e classificazione.

**UNI 8994** Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Controllo dell'idoneità.

**UNI 8995** Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione della massa volumica della malta fresca.

**UNI 8996** Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione dell' espansione libera in fase plastica.

**UNI 8997** Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Malte superfluide. Determinazione della consistenza mediante canaletta.

**UNI 8998** Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata.

**UNI EN 12190** Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Metodi di prova - Determinazione della resistenza a compressione delle malte da riparazione.

#### 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. L'agente espansivo andrà miscelato a secco con legante ed inerti se di tipo in polvere, o preventivamente in acqua se di tipo liquido. Particolare attenzione andrà posta all'interazione con altri additivi, nel qual caso sarà preferibile ricorrere ai prodotti di un'unica ditta.

#### -Malte preconfezionate

Sono malte da utilizzarsi in caso di interventi su strutture molto degradate, quando la dosatura manuale non garantisca sufficiente controllo sull'espansione. Ogni fornitura dovrà essere accompagnata da una dichiarazione del fornitore che indichi il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi.

#### -Malte additivate



La preparazione delle malte potrà essere effettuata anche con l'impiego di additivi che contribuiscano a migliorare le caratteristiche degli impasti in relazione alle esigenze legate ai vari tipi di applicazioni.

Tutti gli additivi da usare per la preparazione delle 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.

#### -Additivi ritardanti

Sono quelli che variano la velocità iniziale delle reazioni tra l'acqua ed il legante, aumentando il tempo necessario per passare dallo stato plastico a quello rigido senza variare le resistenze meccaniche; saranno costituiti da miscele di vario tipo da usare secondo le prescrizioni indicate. Non è consentito l'uso del gesso o dei suoi composti.

#### -Additivi acceleranti

Sono quelli che aumentano la velocità delle reazioni tra l'acqua ed il legante accelerando lo sviluppo delle resistenze; saranno costituiti da composti di cloruro di calcio o simili in quantità variabili dallo 0,5 al 2% del peso del cemento, in accordo con le specifiche delle case produttrici, evitando quantità inferiori (che portano ad un effetto inverso) o quantità superiori (che portano ad eccessivo ritiro).

Non è consentito l'uso della soda.

#### -Additivi fluidificanti

Riducono le forze di attrazione tra le particelle del legante, aumentano la fluidità degli impasti e comportano una riduzione delle quantità d'acqua nell'ordine del 10%; saranno di uso obbligatorio per il calcestruzzo pompato, per getti in casseforme strette od in presenza di forte densità di armatura.

#### -Additivi coloranti

I coloranti utilizzati per il calcestruzzo sono generalmente costituiti da ossidi e dovranno avere requisiti di resistenza agli alcali, alla luce, capacità colorante, mancanza di sali solubili in acqua; sono impiegati, generalmente, i seguenti:

- CAPO III. giallo: ossido di ferro giallo, giallo cadmio, etc.
- CAPO IV. rosso: ossido di ferro rosso, ocre rossa;
- CAPO V. bleu: manganese azzurro, cobalto azzurro, etc.
- CAPO VI. grigio: ossido di cromo grigio, idrossido di cromo, etc.
- CAPO VII. marrone: terra di siena, ossido marrone;
- CAPO VIII. nero: ossido di ferro nero;
- CAPO IX. bianco: calcare, ossido di titanio.

#### -Additivi plastificanti

La loro azione consiste nel migliorare la viscosità e la omogeneizzazione delle malte e dei calcestruzzi, consentendo una riduzione della quantità d'acqua immessa nell'impasto senza ridurre il grado di lavorabilità. Le sostanze utilizzate per la preparazione degli additivi plastificanti sono l'acetato di polivinile, la farina fossile e la bentonite.

#### -Additivi aeranti

Sono caratterizzati da soluzioni alcaline di sostanze tensioattive (in quantità di 40-60 ml. per ogni 100 kg. di cemento) necessari a migliorare la lavorabilità generando delle occlusioni d'aria che non dovranno, comunque, superare il 4-6% del volume del calcestruzzo per non alterare la resistenza meccanica dell'impasto indurito.

#### -Riduttori d'acqua

Sono composti da lattici in dispersione d'acqua caratterizzati da particelle di copolimeri di stirolo-butadiene che hanno come effetto quello di ridurre la quantità d'acqua necessaria per gli impasti migliorando così le caratteristiche finali delle malte; le quantità di applicazione sono di ca. 6-12 litri di lattice per ogni 50 kg di cemento. L'indurimento delle malte così trattate è più lento, e vanno quindi protette da disidratazione rapida tramite una stagionatura in ambiente umido.

### **Art.3 Metodi di prova delle malte cementizie**

- UNI 7044** Determinazione della consistenza delle malte cementizie mediante l'impiego di tavola a scosse.
- UNI EN 1015-1** Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione della distribuzione granulometrica (mediante stacciatura).
- UNI EN 1015-2** Metodi di prova per malte per opere murarie - Campionamento globale e preparazione delle malte di prova.
- UNI EN 1015-3** Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante tavola a scosse).
- UNI EN 1015-4** Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante penetrazione della sonda).
- UNI EN 1015-6** Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione della massa volumica apparente della malta

fresca.

**UNI EN 1015-7** Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione del contenuto d'aria della malta fresca.

**UNI EN 1015-19** Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione della permeabilità al vapore d'acqua delle malte da intonaco indurite

**UNI ENV 1170-8** Malte e paste di cemento rinforzate con fibre di vetro (GRC) - Prova mediante cicli climatici

## **CAPO 37 VESPAI ED INTERCAPEDINI**

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio o elementi prefabbricati.

Il loro piano di posa potrà essere costituito da magrone cementizio, terreno, ghiaione o simili.

In qualunque caso il piano di posa di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e compattato, anche con materiale aggiunto, per evitare qualsiasi cedimento.

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

### **Art.1 Vespai in pietrame**

Dovranno essere costituiti da spezzoni di pietrame o tufo, collocati a mano.

Si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti tra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di cm 15 x 20 di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

In alternativa i canaletti potranno essere realizzati con tubazione a superficie forata.

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

### **Art.2 Vespaio a "baggioli"**

Sarà costituito da una struttura con tavellonato appoggiato su muretti di mattoni pieni ad una testa, di altezza media di cm 50 circa, posti ad un interasse di cm 90 nel quale, su cui sarà gettato un massetto cementizio dello spessore non inferiore a cm 4 armato con rete elettrosaldata.

Le pareti dei muretti di appoggio dovranno essere protetti con una guaina impermeabile.

### **Art.3 Vespaio areato**

Sarà composto da una struttura autoportante, anche di elevatissima capacità portante per sovraccarichi industriali, costituita da elementi plastici a forma di "cupola" delle dimensioni in pianta di cm 58 x 58 ed altezza variabile, con scanalature incrociate atte a contenere i ferri di armatura costituiti da barre o rete elettrosaldata e coni centrali con vertice verso il basso.

Tali cupole, mutuamente e velocemente collegate dovranno comporre una struttura autoportante, atta a ricevere un getto di conglomerato cementizio Rck 25 N/mm<sup>2</sup> per la formazione dei pilastri e la realizzazione di una soletta armata di spessore variabile, in funzione dei sovraccarichi da sostenere, con rifinitura superiore a stadia

La posa delle cupole dovrà procedere per file orizzontali, iniziando da sinistra verso destra e all'alto verso il basso, controllando gli incastri alla base dei piedini.

All'occorrenza dovrà porsi in opere delle spondine fermagetto a perdere.

L'intercapedine risultante oltre a garantire l'areazione del vespaio in tutte le direzioni e rendere possibile il passaggio di tubazioni, cavi o altro e deve essere ispezionabile per intercettare prodotti inquinanti o percolato e rendere agevole il convogliamento del RADON gas all'esterno del fabbricato

## Specificazione delle prescrizioni tecniche

### -Requisiti per materiali e componenti

Il pietrame da impiegare dovrà essere del tipo calcareo, non friabile, non contenente composti del gesso. La pezzatura e la granulometria risulterà dagli elaborati di progetto.

### -Modalità di prova, controllo, collaudo

Le prove ed i controlli sono a discrezione del Direttore dei lavori.

Per i vespai areati od con intercapedine oltre a verificare le prescrizioni dettate dalle ditte produttrici si dovrà procedersi ad effettuare delle prove di carico per verificare la loro portata.

### -Norme di misurazione

Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per la fornitura di materiali e posa in opera come prescritto nelle norme sui modi di esecuzione. La valutazione sarà effettuata al metro cubo di materiali in opera per i vespai in pietrame ed al metro quadrato

per i vespai a “baggioli” o “areati”.

## **CAPO 38 MURATURE**

### **Art.1 Generalità**

Tutte le murature dovranno essere realizzate concordemente ai disegni di progetto, eseguite con la massima cura ed in modo uniforme, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia tra le varie parti di esse

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 e dovranno predisporre tutti i necessari incavi, sfondi, fori per il passaggio delle

il passaggio delle canalizzazioni verticali, delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;

per la collocazione degli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare i muri già costruiti.

La costruzione delle murature dovrà avvenire in modo uniforme, procedendo a filari allineati, coi piani di posa normali alle superfici viste, mantenendo bagnate le superfici prima e dopo la loro ultimazione ed tutti gli accorgimenti necessari (cordoli, velette) alla buona esecuzione del lavoro.

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

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

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

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco o alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

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

I lavori non dovranno essere eseguiti con temperature inferiori a 0° C.

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

In corrispondenza delle forature realizzate per il passaggio degli impianti dovranno essere eseguiti cordoli di riquadratura dei fori, vuoti, ecc., idoneamente armati e collegati alle strutture portanti; del pari, in corrispondenza delle aperture verticali, saranno costruite apposite piattabande in conglomerato cementizio dimensionate ed armate in rapporto alle sollecitazioni cui saranno soggette.

Si potrà consentire che tutte le canalizzazione e/o tubazioni verticali da realizzare nello spessore dei muri, siano lasciate aperte sopra una faccia, temporaneamente, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura verrà eseguito posteriormente.

### **Art.2 Materiali da impiegare**

#### Materiali naturali e di cava

La messa in opera delle murature, ma 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.

#### Lastre per tramezzi in gesso

Dovranno avere i lati esterni perfettamente paralleli, spessori compresi tra 8 e 18 cm., essere lisci, con bordi mascherati, tolleranze dimensionali di +/- 0,4mm. ed isolamento acustico, per spessori di 8 cm., non inferiore a 30 db (con frequenze fra 100/5000 Hz) e conducibilità termica di W/mK (0,25 Kcal/mh°C).

#### Pannelli in latero-gesso

Dovranno essere eseguiti in pannelli prefabbricati costituiti da un supporto in laterizio dello spessore medio di 50 mm. rifinito con intonaco a gesso e stuccatura dei giunti in modo da dare le superfici esterne perfettamente levigate.

#### Pareti in cartongesso

Saranno costituite da pareti prefabbricate in lastre di gesso cartonato di spessore variabile fissate mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da profilati di lamiera zincata in acciaio da 6/10 ad intarsi variabili e guide a pavimento e soffitto fissate alla struttura, compresa la finitura dei giunti con banda di carta microforata, sigillatura delle viti autoperforanti e la preparazione dei vani porta con relativi telai sempre in profilati zincati.

### **Art.3 Muratura**

#### Muratura in blocchetti prefabbricati

I blocchetti prefabbricati (in cemento-pomice, argilla espansa, lapillo o ghiaietto) saranno posti in opera come al precedente punto E.1. e verranno allettati con malta bastarda cementizia o con malta cementizia a 300 kg di cemento. I giudizi di malta saranno, del pari, di tipo rientrante con spessori non superiori a 5 mm

Tutte le facce viste degli elementi dovranno presentarsi piane; spalle di porte e finestre verranno realizzate con l'impiego di eventuali elementi speciali che risultino ben collegabili con il resto della struttura. Angoli ed incroci verranno realizzati con blocchetti che, oltre a garantire un perfetto collegamento, consentano anche lo sfalsamento degli elementi dei vari corsi.

Le strutture portanti non dovranno essere sottoposte a sovraccarico, prima che la malta di allettamento abbia raggiunto il necessario grado di resistenza.

#### Muratura di mattoni

##### -Generalità

La muratura dei mattoni dovrà essere eseguita con materiale rispondente alle prescrizioni del presente Capitolato. I laterizi prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione, per immersione prolungata in appositi recipienti e mai per aspersione.

La posa in opera dovrà avvenire con le connessioni alternate, in corsi orizzontali e normali alle superfici esterne; i mattoni saranno posati sopra un adeguato strato di malta e premuti sopra (mai battuti con martello) onde provocare il refluentamento della malta ed il riempimento delle connessioni. La larghezza delle connessioni sarà compresa tra 5 e 8 mm, secondo le malte impiegate; per i tipi a paramento sarà costante di 5 mm Le malte da impiegarsi dovranno pertanto, se necessario, essere setacciate onde evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori ai limiti di tolleranza precedentemente fissati.

##### -Pareti ad una testa ed in foglio

Le pareti ad una testa ed in foglio verranno eseguite con pezzi scelti, esclusi i rottami e quelli comunque deteriorati o danneggiati.

Tutte le pareti saranno eseguite a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per

l'intonaco. Le pareti saranno perfettamente ammorsate tra di loro e ben collegate alle altre pareti portanti o di tamponamento; eventuali lati liberi dovranno essere riquadrati con telai in legno od in acciaio.

Nei vani delle porte interne saranno saldamente collocati dei controtelai in legno e ciò anche nel caso che l'appalto preveda lo scorporo della fornitura degli infissi.

La chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata al soffitto, se occorre, dopo congruo tempo con scaglie e cemento.

Le pareti di altezza superiore a m 3,50 saranno rinforzate con idonei cordoli rompitratta in conglomerato cementizio armato di altezza non inferiore a cm 15.

#### -Pareti in mattoni laterizi

Si rimanda, per le norme generali di esecuzione. I mattoni pieni o forati secondo quanto prescritto, dovranno essere integri e perfettamente squadrati, escludendosi l'impiego di rottami, pezzi di mattone, nonché di elementi con spigoli danneggiati.

Le murature dovranno essere idoneamente collegate tra loro ed alle altre strutture portanti o di tamponamento; i corsi saranno sempre orizzontali ed a due fili, con giunti alternati nei corsi successivi.

#### -Pareti in blocchi di gesso

Dovranno rispondere alle "Direttive per l'esecuzione dei tramezzi in gesso" pubblicate in Italia dall'ICITE.

Gli elementi saranno uniti mediante speciale collante indicato o fornito dalla Ditta produttrice.

I tramezzi possono essere posati sia sulla soletta al rustico, sia sul pavimento finito. Dopo un accurato tracciamento dello sviluppo previsto dal tramezzo, avviene la preparazione dell'adesivo a base di gesso rispettando le proporzioni indicate dal fabbricante e generalmente riportate sulle confezioni del prodotto, mescolando eventualmente mediante mescolatori elettrici, fino ad ottenere un impasto omogeneo e semifluido.

Si stende quindi un primo cordolo continuo di adesivo sul quale si posa la prima fila di blocchi che deve essere accuratamente messa in bolla.

Le file successive si posano sovrapponendo i blocchi gli uni sugli altri avendo cura di verificare che le sagomature dei bordi siano prive di scaglie e di frammenti che non consentano un corretto accoppiamento.

L'adesivo deve essere distribuito accuratamente su tutta la lunghezza dei bordi, sia longitudinalmente che trasversalmente, di ogni pannello, in modo tale che esso risulti presente su tutti e quattro i lati dei blocchi.

Eventuali eccedenze di adesivo vengono eliminate con una spatola.

La posa dei giunti deve avvenire a giunti sfalsati, provvedendo al taglio degli elementi mediante l'uso di una taglierina ad acqua, un flessibile o semplicemente un martello adatto.

La posa del controtelaio si esegue a tramezzatura ultimata, creando nel vano previsto le sedi per le zanche di fissaggio del controtelaio e riempiendo il vuoto con malta cementizia. Le porte in plastica o in metallo devono invece essere posizionate prima della realizzazione del tramezzo che andrà in seguito a legarsi ai montanti del telaio da entrambi i lati.

Il passaggio degli impianti avverrà sotto traccia e, dove possibile, utilizzando i vuoti interni dei singoli blocchi. La realizzazione delle tracce può avvenire solo mediante scanalatori elettrici, sia in modo tradizionale con martello e scalpello. I giunti e le eventuali tracce di impianti, saranno chiusi e spatolati con apposito stucco di gesso fornito, al pari del collante, dalla Ditta produttrice.

Occorre prestare attenzione alla chiusura di tracce contenenti l'impianto idrico e termico. I tubi dovranno essere adeguatamente protetti dai fenomeni corrosivi che possono verificarsi utilizzando scagliola.

L'operazione conclusiva che consente di ottenere una superficie liscia e piana adatta ai successivi lavori di tinteggiatura o di posa della tappezzeria, è la rasatura da eseguirsi con adesivi a base di gesso ed eventualmente previa applicazione di primer.

Nel caso di posa di rivestimenti ceramici, la rasatura non è necessaria; è sufficiente l'applicazione del primer.

Gli elementi di base inoltre, e quelli di chiusura a soffitto o sulle pareti verticali, saranno fermati da apposite strisce di legno fissate alle strutture ed alloggiate negli incavi dei pannelli. Le altezze ammissibili per le pareti costituite da blocchi in latero-gesso sono riportate nella tabella seguente.

Spessore parete (cm)	Altezza parete (m)	Lunghezza parete (m)
6	3	6
5	4	6.50
10	5	7
12	6.50	7.50

#### -Lastre di gesso rinforzato

Prima di iniziare le operazioni di posa dell'ossatura è necessario procedere al tracciamento, individuando le superfici delle varie parti dell'edificio alle quali la tramezzatura dovrà raccordarsi. Le canalizzazioni relative agli impianti devono di preferenza essere posate prima del montaggio dell'ossatura.

La guida deve essere fissata al suolo mediante fissaggio meccanico, ogni 50-60 cm, o di incollaggio con adesivi poliuretanicici a due componenti da miscelare o adesivi in solvente a base di elastomeri. Nel caso di posa su solette al rustico è opportuno interporre tra la guida e la soletta, una striscia di membrana bituminosa o sintetica di larghezza sufficiente per superare, dopo la piega di risvolto, il livello del pavimento finito di circa 2 cm. Ciò ai fini della protezione da infiltrazioni di acqua durante la posa dei pavimenti.

La posa della guida superiore avviene in modo analogo a quello previsto per la guida superiore.

In corrispondenza di vani delle porte, la guida deve essere interrotta a meno che non sia previsto che essa contorni tutto il vano. Le guide devono essere in questo caso tagliate in modo tale da prevedere una eccedenza di 15-20 cm rispetto all'ultimo punto di fissaggio.

I montanti vengono tagliati con lunghezze inferiori di 1 cm a quella esistente fra guida superiore ed inferiore e vengono posizionati in modo tale che la loro apertura sia disposta nel senso di posa delle lastre ed il loro interasse sia compreso fra 40 e 60 cm. L'asolatura per agevolare il passaggio di eventuali cavi deve essere praticata nella loro parte inferiore; solo in corrispondenza dei vani porta essi devono venire capovolti per avere l'asolatura in alto.

Le lastre devono essere posizionate a giunti sfalsati ed in modo tale da lasciare alla base una distanza di circa 1 cm. Il loro fissaggio all'orditura avviene mediante viti autofilettanti in ragione di una ogni 25-30 cm in verticale ed i giunti fra le lastre adiacenti vengono in seguito trattati procedendo al riempimento dell'assottigliamento dopo aver applicato, con adesivo a base di gesso, uno speciale nastro di armatura.

#### -Murature miste

La muratura mista di pietrame e mattoni dovrà progredire a strati orizzontali intercalando alcuni filari di mattoni per ogni metro di altezza di muratura di pietrame.

I filari dovranno essere estesi a tutto lo spessore del muro e disposti secondo piani orizzontali.

Nelle murature miste per i fabbricati, oltre i filari suddetti si devono costruire in mattoni tutti gli angoli e spigoli dei muri, i pilastri, i risalti e le incassature qualsiasi, le spallette e gli squarci delle aperture di porte e finestre, i parapetti delle finestre, gli archi di scarico e le volte, i voltini e le piattabande, l'ossatura delle cornici, le canne da fumo, di latrine, i condotti in genere, e qualunque altra parte di muro all'esecuzione della quale non si prestasse il pietrame, in conformità delle prescrizioni che dovrà dare la Direzione Lavori all'atto esecutivo. Il collegamento delle due differenti strutture deve essere fatto nel miglior modo possibile ed in senso tanto orizzontale che verticale.

#### -Blocchi artificiali

La muratura è costituita da elementi resistenti aventi generalmente forma parallelepipedica, posti in opera in strati regolari di spessore costante e legati tra di loro tramite malta.

Gli elementi resistenti possono essere di:

- CAPO X. laterizio normale;
- CAPO XI. laterizio alleggerito in pasta;
- CAPO XII. calcestruzzo normale;
- CAPO XIII. calcestruzzo alleggerito.

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontale).

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942/2.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 20 novembre 1987.

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

#### -Pareti divisorie

Le pareti divisorie saranno realizzare con muratura con blocchi di laterizio alveolato, di cui alla norma UNI 8942, retta o curva ed a qualsiasi altezza.; con blocchi 25 x 25 cm, aventi giacitura dei fori orizzontali e percentuale di foratura pari al 60÷70% e di spessore variabile da cm 12 a 20.

#### Pareti componibili

Devono avere resistenza al fuoco REI 120 e garantire un isolamento acustico pari 55-58 db, le predette caratteristiche devono essere regolarmente certificate.

Le pareti saranno dello spessore totale di mm 175 e costituiti dai sottoelencati elementi:

- CAPO XIV. pannelli in lana di legno mineralizzata ad alta temperatura con magnesite, conformi alla norma UNI 9714 con bordi battentati e superficie a vista rasata con impasto legno-magnesiacco, di spessore mm 35 e dimensioni mm 600 x 2400, posti in opera orizzontalmente,
- CAPO XV. lastre di rivestimento in cartongesso dello spessore mm 15 perfettamente accostate tra di loro con giunti trattati con opportuna stuccatura.

Ambedue i pannelli saranno fissati mediante viti autopercoranti fosfatate con testa svasata piana ad una struttura costituita da profilati metallici di tipo a norma UNI o DIN in lamiera di acciaio zincato Z200 da 0,6 mm di spessore ed in particolare da:

- profili guida orizzontali a U fissati al solaio di copertura ed al solaio con tasselli ad espansione metallici;
- profili montanti verticali a "U" mm 74 x 46 x 06, posti doppi accostati ad interasse max di mm 600 e dotati di fori asolati per consentire il passaggio delle parti impiantistiche.

I montanti devono essere solidarizzati tra loro mediante strisce di lastra BA13 da cm 30 di altezza, avvitate con quattro viti per montante, distribuite su tutta l'altezza del tramezzo ogni cm 120 circa.

Interposto tra le lastre deve essere posto in opera un pannello isolante in lana inorganica di mm 50 di spessore con densità Kg/m<sup>3</sup> 50 o in materiale fibroso che garantisca il grado di isolamento, richiesto.

Particolare cura dovrà essere posta nell'esecuzione dei seguenti dettagli costruttivi:

- formazione degli spigoli vivi, retinati o sporgenti;
- esecuzione della finitura dei giunti;
- sigillatura all'incontro con il soffitto.

Nella formazione dei vani porta o finestra i contorni devono essere dotati di profilati metallici per il fissaggio dei serramenti,

Tra la guida inferiore ed il pavimento dovrà essere collocata una membrana impermeabilizzante in feltro bitumato o di polietilene da interporre in modo da rivestire la guida e la base della lastra, ai fini della protezione da infiltrazioni d'acqua.

Il montaggio dovrà, in ogni caso, essere effettuato nel rispetto delle prescrizioni costruttive che saranno fornite dalla ditta produttrice la parete componibile.

#### Modalità di prova, controllo, collaudo

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

#### Norme di misurazione

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

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

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

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

Per le ossature di aggetto inferiore a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

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

## **CAPO 39 INTONACI**

### **Art.1 Generalità**

L'esecuzione degli intonaci, sia interni che esterni, dovrà essere effettuata non prima che le malte di allettamento delle murature, sulle quali verranno applicati, abbiano fatto conveniente presa e comunque non prima di 60 giorni dall'ultimazione delle stesse murature. L'esecuzione sarà sempre preceduta da una accurata preparazione delle superfici.

Le strutture nuove dovranno essere ripulite da eventuali grumi di malta, rabboccate nelle irregolarità più salienti e poi abbondantemente bagnate.

Non dovrà mai procedersi all'esecuzione di intonaci, specie se interni, quando le strutture murarie non fossero sufficientemente protette dagli agenti atmosferici, e ciò sia con riguardo all'azione delle acque piovane, sia con riferimento alle condizioni di temperatura e di ventilazione. Gli intonaci, di qualunque specie siano, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli od altri difetti. Le superfici (pareti o soffitti che siano), dovranno essere perfettamente piane: saranno controllate con una riga metallica di due metri di lunghezza e non dovranno presentare ondulazioni con scostamenti superiori a 2 mm

L'intonaco dovrà essere eseguito, di norma, con spigoli ed angoli vivi, perfettamente diritti; eventuali raccordi, zanche e smussi potranno essere richiesti dalla Direzione, senza che questo dia luogo a diritti per compensi supplementari.

Il grassello di calce avrà sempre una stagionatura in vasca di almeno tre mesi. Le sabbie e le pozzolane da impiegare nella

preparazione delle malte, oltre ad essere di qualità particolarmente scelta, dovranno essere totalmente passanti allo staccio 0,5 UNI 2332, salvo diversa prescrizione.

## **Art.2 Intonaco grezzo**

### -Rinzaffo e sestiato

L'intonaco grezzo verrà eseguito applicando sulle murature, preparate come nelle generalità, un primo strato di malta, dello spessore di 0,5 cm circa, ottenuta con sabbia o grani piuttosto grossi, gettata con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Fissati quindi sulla superficie da intonacare alcuni punti, detti capisaldi (o poste), verranno tra questi predisposte opportune fasce, dette seste (o righelle), eseguite sotto regoli di guida, ed a distanza sufficientemente ravvicinata. Tale operazione verrà definita "sestiato".

Il rinzaffo ed il sestiato dovranno essere eseguiti con malta conforme alle caratteristiche richieste secondo il tipo di applicazione - interno o esterno.

### -Traversato

Quando la malta del rinzaffo avrà fatto una leggera presa, si applicherà su di essa un secondo strato della corrispondente malta per finiture, in modo da ottenere una superficie piana non molto levigata; come guida ci si gioverà delle seste o righelle, in funzione di rette del piano, asportando con un regolo di legno la malta eccedente e conguagliando nelle parti mancanti in modo da avere in definitiva un piano unico di media scabrosità (traversato).

### -Arricciatura

Quando anche la malta del traversato avrà fatto presa, si applicherà un altro sottile strato della stessa malta, nel tipo per intonaci, che si conguaglierà con la cazzuola e con il frattazzino, stuccando ogni fessura e togliendo ogni asperità affinché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

## **Art.3 Intonaco comune (civile)**

Appena l'intonaco grezzo di cui al precedente punto, in particolare l'arricciatura, avrà preso consistenza, dovrà essere disteso in ulteriore strato (tonachino) della corrispondente malta per intonaci passata allo staccio fino, che verrà conguagliato in modo tale che l'intera superficie risulti perfettamente uniforme, piana, ovvero secondo le particolari sagome stabilite. Lo stato di tonachino verrà di norma lavorato a frattazzo, rivestito o meno con panno di feltro, secondo prescrizione.

## **Art.4 Intonaco di gesso**

### -Generalità

Le superfici sulle quali verrà applicato l'intonaco di gesso dovranno essere esenti da polveri, efflorescenze, tracce di unto e simili; inoltre dovranno presentare una scabrosità sufficiente a garantire l'aderenza dell'intonaco. Le stesse superfici dovranno essere preventivamente bagnate, onde evitare l'assorbimento dell'acqua di impasto della malta. Qualora l'intonaco dovesse applicarsi a più strati, si dovrà rendere scabro lo strato precedente prima di applicare il successivo.

## **Art.5 Intonaco con malta di solo gesso**

La malta di gesso dovrà essere preparata in recipienti di legno, acciaio zincato o di materia plastica, preventivamente lavati, in quantità sufficiente all'immediato impiego, dovendosi applicare unicamente impasto allo stato plastico e scartare quello che abbia fatto presa prima della posa in opera.

L'impasto sarà effettuato versando nel recipiente prima l'acqua e poi il gesso fino ad affioramento, mescolando quindi a giusto grado di plasticità. Sarà vietato mescolare i prodotti di una bagnata con quelli della successiva. La malta sarà applicata direttamente sulla muratura in quantità e con pressione sufficienti ad ottenere una buona aderenza della stessa. Dopo aver steso la malta sulla muratura si precederà a lisciarla con spatola metallica per ottenere la necessaria finitura. Anche l'eventuale rasatura sarà eseguita con impasto di solo gesso.

## **Art.6 Intonaco con malta di gesso e sabbia**

Sarà formato come al punto precedente ma con malta i cui componenti solidi saranno costituiti da gesso e sabbia finemente vagliata, nel rapporto in peso di 1:2,5. Lo spessore reso dell'intonaco dovrà risultare in nessun punto inferiore a 10 mm. La rasatura sarà sempre eseguita con impasto di solo gesso.

## **Art.7 Finitura con impasto di solo gesso**

Qualora la finitura in argomento venisse eseguita su intonaco non costituito da solo gesso, lo spessore non dovrà essere inferiore a 3 mm; l'impasto dovrà essere lisciato con idonee spatole o cazzuole metalliche.

## **Art.8 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.



## **Art.9 Intonaco decorativo esterno**

### -Generalità - Costituzione degli strati

Con la dizione generica di intonaci decorativi si intendono tutte quelle opere occorrenti per il completo rivestimento delle pareti esterne dei fabbricati, dalle zoccolature agli attici, generalmente eseguite con impasti di malte di vario tipo e sabbia o polvere di marmo, graniglie, ecc. con o senza aggiunta di materie coloranti. In essi restano compresi anche gli intonaci speciali, preconfezionati o meno in stabilimento.

Tutti i detti intonaci, comunque, saranno sempre costituiti, al pari dell'intonaco civile, da uno strato di grezzo o corpo (rinzafo + trasversato o squadratura + arricciatura), dello spessore di 15 ÷ 18 mm e da uno strato di finitura (rivestimento o tonachino), dello spessore di 3 ÷ 8 mm secondo i tipi e le lavorazioni.

Il rinzafo sarà costituito, di norma, con malta cementizia dosata da 400 ÷ 500 kg di cemento e sabbia silicea e grana grossa.

La squadratura e l'arricciatura verranno date con malta bastarda cementizia, comune od idraulica, nei tipi prescritti dalla Direzione Lavori sulla base delle formulazioni di Capitolato o su diversa formulazione. Le malte da impiegarsi dovranno sempre contenere un idrofugo di ottima qualità e di sicura efficacia, nelle proporzioni ottimali stabilite dalle Ditte produttrici.

## **Art.10 Intonaco di cemento**

L'intonaco di cemento verrà eseguito in conformità a quanto prescritto al punto precedente con la specifica che per gli strati successivi al rinzafo verrà usata unicamente malta cementizia nei tipi per finiture e per intonaci (rispettivamente dosate a 500 e 600 kg. di cemento). L'ultimo strato di colla di malta fine, eventualmente colorato, dovrà essere tirato e lisciato in perfetto piano con apposito attrezzo, o frattazzo secondo prescrizione. Valgono, per l'intonaco in argomento, le specifiche di protezione precedentemente elencate per i conglomerati; l'intonaco comunque dovrà essere mantenuto umido e protetto dall'irradiazione solare per almeno 15 giorni dall'esecuzione.

## **Art.11 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 90) costituito da materiali minerali e leganti idonei, dello spessore complessivo minimo di mm 20, 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:

CAPO XVI. di silicato di potassio secondo le norme VOB/CDIN18363 2.4.6 con effetto impermeabilizzante e traspirante;

CAPO XVII. 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 m<sup>2</sup>.

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

CAPO XIX.

## **Art.12 Massetti**

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 m<sup>3</sup> 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.

#### Massetto di sottopavimentazione

Il massetto di sottopavimentazione, steso e costipato (battitura, compressione e spianamento) con stadia omogeneamente sopra il vespaio o solaio in due riprese, previa pulizia dello stesso e posa in opera attorno i pilastri di un feltro asfaltico e di cartone bitumato ed esecuzione della protezione dei tubi e delle custodie passanti con un foglio di polietilene, deve essere :

##### -Per pavimentazione in mattoni di pietra composita,

di spessore medio cm 5/6, composto da miscela di sabbia granulosa contenente il 25% circa di grana inferiore a mm 1 e di cemento tipo 325 dosato a Kg 200 per m<sup>3</sup> di sabbia ed aggiunta di acqua

##### -Per pavimentazione, interne ed esterne, in piastrelle di gres porcellanato,

di spessore medio cm 5/6, esente da ritiro, con legante a base cementizia a rapida idratazione, con resistenza meccanica a compressione dopo 28 gg di 28-30Mpa, dosato a Kg 200 per m<sup>3</sup> di sabbia granitica 0-4. ed armato con rete elettrosaldata zincata a maglia mm 50x50 di diametro Ø 2.

La stesa del massetto deve essere proceduta dalla posa in opera ad intimo contatto con il solaio di un foglio di nylon e l'interposizione in corrispondenza dei perimetri verticali di uno strato di polistirolo o materiale equivalente di spessore non inferiore a mm 5 e altezza pari allo spessore del massetto finito.

##### -Per pavimentazione, interne ed esterne, in piastrelle di gres porcellanato,

di spessore medio cm 5/6, composto da malta cementizia dosata a 300 Kg di cemento pozzolanico, 0,5 m<sup>3</sup> di sabbia a 0,5 di sabbia di frantoio.

##### -Per pavimentazione in pvc

di malta cementizia dosata a 300 Kg di cemento 32.5, per m<sup>3</sup> di sabbia di fiume dello spessore di 5 cm, opportunamente compattato: Esso deve risultare, idoneo e consistente, ben stagionato e permanentemente asciutto, la superficie rifinita a fratazzo e livellata deve essere perfettamente liscia e complanare, con grado di umidità residua, ove richiesto, inferiore al 2,5%.

##### -Per pavimentazione in resina

in conglomerato cementizio classe di lavorabilità S3 classe di esposizione 1 Rck 25 N/mm<sup>2</sup> a resistenza caratteristica e classe di esposizione conforme alle prescrizioni delle norma UNI 9858 con dimensioni massima degli inerti pari a mm 30, armato con rete elettrosaldata di diametro mm 6 e maglia cm 20x20

Ove necessario si dovrà procedere alla formazione dei giunti nei massetti anche con elementi prefabbricati

#### 1. Piano di posa dei pavimenti resilienti

Il piano di posa dei pavimenti resilienti rifinito con malta di cemento deve essere rasato con idoneo livellante.(malta cementizia premiscelata autolivellante, fibrorinforzata, spessore massimo mm 10), idoneamente tirata a regolo, applicata in ragione di circa 1,5 kg/m<sup>2</sup>

Per alleggerire il peso la dove lo spessore del massetto è previsto maggiore di quello in precedenza indicato si dovrà procedere all'esecuzione di un massetto alleggerito che avrà anche funzione termo-isolante in conglomerato cementizio, dovrà essere confezionato con cemento tipo "325", ed argilla espansa da porre in opera sul solaio con adeguata costipazione del conglomerato e formazione di pendenze omogenee ed uno spessore finale non inferiore a mm 30.

Dove previsto in copertura prima della posa della pavimentazione si procederà alla stesa di massetto avente le caratteristiche predette procedendo altresì alla formazione di pendenze omogenee per uno spessore medio di mm 30.

Le pavimentazioni esterni in cls conforme alle norme UNI 9065, autobloccanti, saranno poste in opera su uno strato idoneo di sabbia o ghiaia.

## **CAPO 40 PAVIMENTAZIONI**

### **Art.1 Prodotti per pavimentazione**

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

#### Prodotti di legno per pavimentazione

I prodotti di legno per pavimentazione: tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti,ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:  
 essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;  
 sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

qualità I:

piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purché, presenti su meno del 10% degli elementi del lotto; imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché, presenti su meno del 10% degli elementi;

qualità II:

piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché, presenti su meno del 20% degli elementi del lotto;  
 imperfezioni di lavorazione come per la classe I;  
 piccole fenditure;  
 alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;

qualità III:

esenti da difetti che possono compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica). Alburno senza limitazioni, ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;  
 avere contenuto di umidità tra il 10 ed il 15%;  
 tolleranza sulle dimensioni e finitura:

1. - listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;
2. - tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
3. - mosaico, quadrotti, ecc. 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
4. - le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;

La resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura.

I prodotti devono essere forniti contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche sopra descritte.

Prodotti di ceramica per pavimentazione

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, grès, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87.

- a) a seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Formatura	Assorbimento d'acqua, E in %			
	Gruppo I E ≤ 3%	Gruppo IIa 3% < E ≤ 6%	Gruppo Iib 6% < E 10%	Gruppo III E > 10%
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate a	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei lavori e fornitore.

- b) Per i prodotti definiti piastrelle comuni di argilla, piastrelle pressate ed arrotate di argilla e mattonelle greificate dal RD 16 novembre 1939, n. 334, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti:
5. resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo;
  6. resistenza alla flessione 2,5 N/mm<sup>2</sup> (25 kg/cm<sup>2</sup>) minimo;
  7. coefficiente di usura al tribometro 15 mm per 1 km di percorso.
- c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui:
8. per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
  9. per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei lavori.
- d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici, li mantengano puliti, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

Prodotti di gomma per pavimentazioni

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista;
- b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;
- c) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:
  10. piastrelle: lunghezza e larghezza  $\pm 0,3\%$ , spessore  $\pm 0,2$  mm;
  11. rotoli: lunghezza  $\pm 1\%$ , larghezza  $\pm 0,3\%$ , spessore  $\pm 0,2$  mm;
  12. piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
  13. rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;
- d) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A;
- e) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm<sup>3</sup>;
- f) la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
- g) la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984, allegato A3.1);
- h) a resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;
- i) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;1)
- l) il controllo delle caratteristiche di cui ai commi da a) ad i) e si intende effettuato secondo i criteri indicati in 13.1 utilizzando la norma UNI 8272;
- m) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le informazioni di cui ai commi da a) ad i).

#### Prodotti di resina per pavimentazione

I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti realizzati saranno del tipo realizzato:

14. mediante impregnazione semplice (I1);
15. a saturazione (I2);
16. mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
17. con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);
18. con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto.

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei lavori.

I metodi di accettazione sono quelli contenuti nello specifico paragrafo facendo riferimento alla norma UNI 8298 (varie parti).

Caratteristiche	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	i1	i2	F1	F2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Reazione al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+
+ significativa						
- non significativa						

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

#### Prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti .

a.1) Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.

I prodotti sopracitati devono rispondere al R.D. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo descritto nel capitolo 1 avendo il R.D. sopracitato quale riferimento.

a.2) Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica.

Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:

- a) essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
- b) le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza  $\pm 15\%$  per il singolo massello e  $\pm 10\%$  sulle medie;
- c) la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
- d) il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- e) il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza  $\pm 5\%$  per 1 singolo elemento e  $\pm 3\%$  per le medie;
- f) la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm<sup>2</sup> per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm<sup>2</sup> per la media;
- g) I criteri di accettazione sono quelli riportati nei punti precedenti.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

#### Prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni.

Si intendono definiti come segue:

19. elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiali lapideo(senza aggiunta di leganti);
20. elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
21. lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
22. marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
23. marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
24. marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379.

- a) I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto. ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte);
- b) le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;
- c) l'accettazione avverrà secondo quanto riportato ai punti precedenti. Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

## **Art.2 Prescrizioni generali**

Per quanto attiene l'esecuzione dei pavimenti deve essere assicurando che questi devono essere di norma orizzontali e complanari tra loro e, nelle parti comuni e di uso pubblico, non sdruciolevoli.

Eventuali differenze di livello devono essere contenute ovvero superate tramite rampe con pendenza adeguata in modo da non costituire ostacolo al transito di una persona su sedia a ruote. Nel primo caso si deve segnalare il dislivello con variazioni cromatiche; lo spigolo di eventuali soglie deve essere arrotondato.

Nelle parti comuni dell'edificio, si deve provvedere ad una chiara individuazione dei percorsi, eventualmente mediante una adeguata differenziazione nel materiale e nel colore delle pavimentazioni.

I grigliati utilizzati nei calpestii debbono avere maglie con vuoti tali da non costituire ostacolo o pericolo rispetto a ruote, bastoni di sostegno ecc.; gli zerbini devono essere incassati e le guide solidamente ancorate. La posa dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che le superfici risultino perfettamente piane ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione Lavori. I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi, nelle connessioni di contatto, la benché minima ineguaglianza; le fessure dovranno essere pressoché invisibili e la loro linea perfettamente diritta.

I pavimenti si addenteranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino all'estradosso degli stessi, evitandosi quindi ogni raccordo o guscio.

L'orizzontalità delle superfici dovrà essere sempre scrupolosamente curata e controllata mediante livella; non saranno ammesse ondulazioni superiori a 2 mm, misurate con l'opposizione a pavimento di un regolo di 2 m di lunghezza. Qualora i pavimenti presentino un dislivello, questo non deve superare i 2,5 cm.

Salvo diversa prescrizione i pavimenti dovranno essere raccordati alle pareti con idoneo guscio. Se del caso il raccordo deve essere sovrapposto al pavimento e così l'incontro per almeno 15 mm I pavimenti, ove diversamente prescritto, si addenteranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.

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.

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.

Tutti i pavimenti dovranno risultare di colorazioni ed aspetto complessivo uniformi secondo le qualità prescritte dalle società produttrici ed esenti da imperfezioni di fabbricazione e privi, dopo il montaggio, di qualunque macchia o difetto per tutta la loro estensione.

Per tutti i materiali da impiegare deve essere verificata con il responsabile del procedimento la compatibilità del prodotto da porre in opera con i detergenti normalmente impiegati per la manutenzione, pulizia e disinfezione degli ambienti.

Saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri per la spianatura, la levigatura, la predisposizione dei giunti, la completa esecuzione di tutte le fasi di posa in opera delle superfici da trattare, la pulizia e la conservazione dei pavimenti che dovessero richiedere tali operazioni.

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. È fatto, pertanto, espresso divieto di disporre tavole per il passaggio di operai e di materiali su pavimenti appena gettati o posati; l'Appaltatore sarà tenuto a disporre efficienti sbarramenti per vietare tale passaggio per tutto il tempo necessario alla stabilizzazione del pavimento. Resta comunque stabilito che, ove i pavimenti risultassero in tutto od in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese rimuovere e successivamente ricostruire le parti danneggiate.

I materiali ed i manufatti di cui saranno composti i pavimenti dovranno essere conformi alle caratteristiche riportate dalla normativa vigente ed indicata nei rispettivi articoli di elenco prezzi; l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare alla Direzione i campioni dei pavimenti prescritti, per la preventiva accettazione.

## **Art.3 Esecuzione delle pavimentazioni**

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso. Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

CAPO XX. pavimentazioni su strato portante;

CAPO XXI. pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

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.

La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

CAPO XXII. lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;

CAPO XXIII. lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;

CAPO XXIV. lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;

CAPO XXV. lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);

CAPO XXVI. lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.).

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:

CAPO XXVII. strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;

CAPO XXVIII. strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;

CAPO XXIX. strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;

CAPO XXX. strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

CAPO XXXI. il terreno con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;

CAPO XXXII. strato impermeabilizzante o drenante;

CAPO XXXIII. lo strato ripartitore;

CAPO XXXIV. strati di compensazione e/o pendenza;

CAPO XXXV. il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste altri strati complementari possono essere previsti.

#### Pavimentazione su strato portante

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

1) Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.

2) Per lo strato di scorrimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia. Durante la realizzazione assicurerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione, o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.

3) Per lo strato ripartitore a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno. Durante la realizzazione si curerà oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche. Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

4) Per lo strato di collegamento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e nei casi particolari alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo. Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

5) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni. Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché, le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

6) Per lo strato di impermeabilizzazione a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.

7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.

8) Per lo strato di isolamento acustico a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc. il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.

9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori a 20 mm).

#### Pavimentazioni su terreno

Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

1) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro

radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazioni di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

2) Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc., indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti non tessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati.

Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc.

In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alla norme CNR sulle costruzioni stradali.

3) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti e dei bordi e dei punti particolari.

4) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

5) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione. Durante l'esecuzione si cureranno a secondo della soluzione costruttiva prescritta dal progetto le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà, in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità deformazioni locali, pendenze, ecc.) l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

#### 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 nell'allegato elenco delle categorie di lavoro o di seguito specificate.

#### 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 m<sup>3</sup> gettato secondo gli spessori previsti o richiesti dalla direzione 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.

La realizzazione della pavimentazione esterna potrà essere eseguita secondo le indicazioni qui riportate:

pavimentazione per rampe antiscivolo per autorimesse e simili da realizzare con impasti a base di inerti naturali duri di opportuna forma e granulometria da sagomare in opera in modo da formare scanalature normali od oblique alla linea di massima pendenza della rampa stessa che dovrà, comunque, essere costituita da un sottofondo di idoneo massetto in conglomerato armato sul quale applicare il trattamento esposto;

#### Sottofondi

Il piano destinato alla posa dei pavimenti di qualunque tipo od alla realizzazione di superfici finite in cls dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in modo che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria, tenuto conto dello spessore degli elementi da impiegare e della quota del pavimento finito. Il sottofondo potrà essere costituito, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio normale od alleggerito (con inerti leggeri o cellulare), dosato con non meno di 300 kg di cemento per m<sup>3</sup> e di spessore in ogni caso non inferiore a 3 cm, che dovrà essere gettato in opera occorrendo con la predisposizione di sponde e riferimenti di quota e dovrà avere un tempo di stagionatura di almeno 10 giorni prima della messa in opera delle eventuali pavimentazioni sovrastanti.

Dovrà ad ogni modo essere evitata la formazione di lesioni ricorrendo, se opportuno, all'uso di additivi antiritiro o procedendo, nel caso di notevoli estensioni, alla creazione di idonei giunti longitudinali e trasversali. Prima della posa del pavimento comunque, le lesioni eventualmente manifestarsi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce idraulica o di cemento, secondo i casi.

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

CAPO XXXVI. massetto isolante in conglomerato cementizio, dovrà essere confezionato con cemento tipo "325" e materiali minerali



coibenti da porre in opera su sottofondazioni, rinfianchi, solai e solette, con adeguata costipazione del conglomerato e formazione di pendenze omogenee ed uno spessore finale medio di mm 50;

CAPO XXXVII. 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;

CAPO XXXVIII. 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/mm<sup>2</sup>. (circa 500 kgf/cm<sup>2</sup>.), resistenza media a flessione-taglio non inferiore a 6,5 N/mm<sup>2</sup>. (circa 60 kgf/cm<sup>2</sup>.), 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.

Per pavimenti che si prevedono poggiare sopra materie comunque compressibili il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento provvedendo ove non diversamente prescritto alla sua armatura interponendo uno strato di rete elettrosaldata.

#### Pavimenti in battuto di cemento

La pavimentazione sarà costituita da un doppio strato di malta cementizia, posta in opera su massetto di calcestruzzo di cemento, il cui spessore sarà prescritto in progetto o dalla Direzione, in rapporto alla destinazione.

Il primo strato di malta di spessore non inferiore a 15 mm sarà dosato a 500 kg di cemento; il secondo strato, dello spessore di 5 mm, sarà costituito da malta di solo cemento, colorata o meno, lisciata, rullata, rigata o bocciardata secondo prescrizione. Prima di stendere la malta, la superficie del massetto sarà accuratamente ripulita e lavata con acqua a pressione. Si procederà quindi alla stesa dell'impasto cementizio, dello spessore prescritto, curando, attraverso guide prestabilite la perfetta regolarità della superficie e l'eventuale pendenza necessaria.

Malte speciali ed indurenti superficiali saranno impiegati secondo le prescrizioni delle Ditte produttrici, previe prove di idoneità su campioni e certificazioni di laboratorio. A lavoro ultimato le pavimentazioni dovranno essere opportunamente protette fino al completo indurimento della malta, onde evitare fessurazioni o danni di qualsiasi specie.

#### Pavimenti in piastrelle

##### -Norme generali

Prima di iniziare l'applicazione dello strato legante di malta, il piano di posa dovrà essere accuratamente pulito ed uniformemente bagnato. Sul piano così preparato verrà steso lo strato di malta curando che lo stesso non sia inferiore a 2 cm per i pavimenti interni ed a 4 cm per i pavimenti esterni. La malta dovrà essere possibilmente mescolata a macchina e di consistenza tale che nella stessa non affiori acqua in superficie.

Sistemate sul piano di posa le fasce di livello, si estenderà lo strato di malta nello spessore dovuto e si procederà quindi ad apposita spianatura e levigatura con adatto rigone. La superficie superiore di questo strato, una volta livellata, verrà coperta con un sottile strato (1 mm) di cemento asciutto (spolvero, normale, bianco o colorato) immediatamente prima della posa delle piastrelle. Sul letto di malta così preparato si appoggeranno gli elementi, previa immersione degli stessi in acqua per almeno due ore, esercitando una leggera pressione sugli stessi ma evitando rifluimenti di malta.

Si procederà quindi ad una dosata bagnatura del pavimento e ad una uniforme ed energica battitura dello stesso con apposito tacco di legno, affinché le piastrelle assumano la loro posizione piana definitiva: la battitura sarà valida quando, sollevando una piastrella, ad essa resterà aderente una buona quantità di malta. Ultimata tale operazione si procederà alla pulizia degli elementi mediante lavaggio con tela di juta in modo da asportare ogni traccia di malta rifluita tra le connessure.

La sigillatura dei giunti fra le singole piastrelle con boiaccia dovrà essere effettuata quando il letto di malta sarà già parzialmente indurito e cioè non prima di 12 ore, né dopo 24 ore dalla posa; per spargere la boiaccia si utilizzerà una spatola di gomma o di materiale plastico essendo in ogni caso vietato l'uso di spazzole metalliche. A sigillatura effettuata si procederà alla pulizia del pavimento con segatura o meglio con tela di juta o spugne di gomma, curando di asportare tutti i residui di boiaccia. Successivamente, ed a sigillatura indurita, dovrà lavarsi il pavimento con acqua o, se necessario e nel caso di piastrelle non smaltate, anche con soluzione acida (10% di acido nitrico +90% di acqua).

##### -Giunti

Secondo le prescrizioni, le operazioni di posa delle piastrelle potranno venire effettuate a giunto unito, a giunto aperto o con giunto elastico.

Con la posa a giunto unito le piastrelle dovranno venire collocate a diretto contatto tra di loro, curando che lo spazio fra gli elementi non risulti mai superiore a 1 mm e le fughe risultino perfettamente allineate.

Con la posa a giunto aperto le piastrelle saranno spaziate di 5 o 8 mm ponendo ogni cura, con l'uso di apposite sagome (dime), distanziatori od altri dispositivi, che i giunti siano regolari, allineati e di larghezza uniforme.

I giunti elastici (o di deformazione) potranno interessare tutta o parte della pavimentazione. Per i pavimenti a cielo aperto, da realizzarsi in località con condizioni climatiche particolarmente severe, le superfici pavimentate delimitate da giunti elastici non dovranno essere superiori ad 8 mm

##### -Precauzioni e protezioni

In condizioni climatiche esasperate dovrà poi provvedersi a riparare i pavimenti interni chiudendo le aperture, se sprovviste di infissi, con fogli di plastica.

In caso di pavimenti esterni, sarà vietato procedere alla posa quando la temperatura dovesse estendersi oltre il campo compreso tra -5°C e +35°C. A posa avvenuta i pavimenti dovranno venire protetti dal vento, dai raggi solari e dalla pioggia. Prima di sottoporre i pavimenti a pesi, o comunque a sollecitazioni di carichi ed a quelli di esercizio, dovranno trascorrere non meno di 30 giorni.

### Pavimenti di legno

I pavimenti di legno dovranno essere eseguiti con legno ben stagionato e profilato, di tinta e grana uniforme. Gli elementi dovranno possedere le caratteristiche indicate allo specifico articolo del presente Capitolato; a posa ultimata dovranno presentarsi scevri di alterazioni, macchie o degradazioni in genere, causate da colle o da materiali di pulizia.

La posa in opera dei pavimenti si effettuerà solo dopo il completo prosciugamento del sottofondo e dovrà essere effettuata a perfetta regola d'arte, in modo da evitare difetti di orizzontalità, di discontinuità, gibbosità, rumori di cigolio, ecc. Gli adesivi dovranno risultare di elevata durabilità e chimicamente inerti. La dilatazione dovrà essere assicurata con la creazione di un giunto perimetrale lungo le pareti.

### Pavimenti resilienti

#### -Sottofondo

Il sottofondo destinato alla posa dei pavimenti resilienti dovrà essere perfettamente piano, duro, consistente ed indeformabile, asciutto e protetto contro possibili infiltrazioni di umidità; tali caratteristiche inoltre dovranno essere mantenute nel tempo. Il sottofondo dovrà inoltre essere esente da polvere, vernice, grassi, cere, ecc. Per l'eliminazione di uno o più di tali elementi, se presenti, sarà perciò necessario ricorrere a spolverature, a lavaggi con soluzioni di acqua calda e soda, o con soluzioni al 10% di acido cloridrico, o ad una fiamma a gas liquido; dopo tali trattamenti il sottofondo sarà sottoposto ad energico lavaggio con sola acqua, quindi verrà lasciato asciugare per non meno di 7 giorni.

Qualora il sottofondo non fosse perfettamente piano, sarà necessario procedere alla regolarizzazione e lisciatura dello stesso con idoneo livellante, dato in una o più mani secondo il tipo ed il grado di rettifica da apportare.

Nel caso di massetti in calcestruzzo cementizio, la lisciatura potrà essere effettuata con cemento e sabbia (nel rapporto 1:1) purché non oltre 24 ore dal getto del massetto; negli altri casi con materiali a base di bitumi ovvero, in linea ottimale, con materiali a base di gomma naturale o sintetica.

#### -Applicazione

La posa dei materiali resilienti, piastrelle o teli che siano, dovrà essere preceduta dalla conservazione degli stessi fuori imballaggio, in ambiente chiuso e per almeno 48 ore prima dell'applicazione, ad una temperatura minima di 24°C. Il collocamento in opera dovrà essere effettuato con temperatura ambiente non inferiore a 16°C. Anche il mastice da usare per l'incollaggio dovrà essere sottoposto al suddetto trattamento; pertanto nella stagione fredda si potrà posare solo in locali con finestre chiuse e riscaldamento in funzione.

Gli adesivi dovranno essere compatibili con il materiale da incollare, non dovranno essere attaccati o disciolti da materiali normalmente usati per le pulizie e lucidature, né dovranno danneggiare le opere già eseguite.

Le piastrelle saranno sempre posizionate con disposizione a piramide, partendo dal centro ed andando verso le pareti; i teli verranno posizionati a fascia intera, da parete a parete, con le giunzioni disposte parallelamente al senso di direzione della luce, salvo diversa prescrizione.

A posa ultimata i pavimenti resilienti dovranno risultare perfettamente aderenti in ogni punto della loro superficie ed assolutamente piani, dovranno altresì presentarsi privi di rigonfiamenti, bolle, distacchi, grumi, macchie e di qualsiasi altro difetto.

### Pavimenti sopraelevati

In fase di determinazione per lo sviluppo planimetrico degli ambienti, si deve operare un coordinamento dimensionale delle superfici in modo da favorire l'impiego di elementi tutti della medesima gamma dimensionale e di evitare eventuali aggiustamenti lungo le zone perimetrali.

Deve essere opportunamente studiata la concentrazione dei carichi lungo il sistema di appoggi discreti in tutte quelle situazioni in cui o per la realizzazione della pavimentazione sopraelevata su pavimentazione preesistente o per la scelta di operare con stratificazioni funzionali già nel pacchetto degli strati componenti la partizione orizzontale (inserimento di strati termocoibenti, o di ammortizzazione) non ci si trovi in condizioni di avere supporti sufficientemente resistenti.

In questi casi deve essere possibile operare sia attraverso l'impiego di strati di ripartizione dei carichi più o meno armati, che tuttavia incidono negativamente aumentando il carico permanente previsto dal sistema strutturale, sia attraverso un aumento delle superfici di appoggio delle singole colonne.

### Pavimentazione in grigliato metallico

La posa potrà essere effettuata per semplice accostamento e giustapposizione degli elementi o per fissaggio, tramite bullonatura o sistemi di ancoraggio necessari mediante staffe e ancoraggi metallici, provvedendo ove necessario

all'inserimento di supporti elastici per l'ammortizzazione dei rumori d'urto.

#### **Art.4 Tipologia e caratteristiche dei pavimenti da porre in opera**

##### Pavimento in piastrelle di gres porcellanato, finitura naturale

deve essere realizzato con piastrelle di gres porcellanato di prima scelta, di dimensioni cm 20x20, spessore mm 9-10, prodotte con argille nobili sinterizzate 1250°C, costituite con impasto unico, compatto. Le piastrelle devono essere ingelive, inassorbenti e resistenti agli attacchi chimici e fisici e prive di additivi di protezione estranei alla superficie, nonché conformi alla norma UNI-EN n° 176 e corrispondenti alla DIN 51094, ed avere le sottoelencate caratteristiche certificate:

- CAPO XXXIX. assorbimento acqua: 0,01-0,04%;
- CAPO XL. resistenza alla flessione: 50,8 N/mm<sup>2</sup>;
- CAPO XLI. resistenza alla abrasione profonda: 120-122 mm<sup>3</sup>;
- CAPO XLII. resistenza all'attacco chimico:- non attaccati;
- CAPO XLIII. resistenza al gelo: ingelivo
- CAPO XLIV. antiscivolo: R9;
- CAPO XLV. marco antimacchia: accordato ISO 10545-14.

Il pavimento deve essere posto in opera, su idoneo sottofondo predisposto, con adesivo in polvere a legante misto, tirato a spatola dentata, in strato sottile.

Per la sigillatura delle fughe sarà utilizzato uno stucco sigillante a base cementizia additivato con lattice costituito da resine sintetiche in soluzione acquosa.

Si deve procedere alla posa in opera di giunti di frazionamento e/o dilatazione in pvc elastico con inserti levigabili di idonea altezza allorquando le superfici da pavimentare siano di grandi dimensioni.

La pulizia finale deve essere eseguita utilizzando i prodotti per la pulizia indicati dalla casa produttrice.

##### Pavimento in clinker

La pavimentazione in clinker deve essere realizzata con piastrelle non smaltate ed antiscivolo, di spessore circa mm 14, trafilate a sezione piena ed omogenea, composte da impasto finissimo di argille pregiate e chamotte, senza aggiunta di fondenti, ottenute per estrusione.

Le piastrelle devono sul retro presentare, a garanzia di aggrappaggio, code di rondine.

Le caratteristiche ed i requisiti minime che le piastrelle devono avere sono:

- CAPO XLVI. temperatura di cottura pari a di circa 1250 °C ,
- CAPO XLVII. percentuale di assorbimento di acqua inferiore al 3%, secondo DIN 51056EN 99;
- CAPO XLVIII. antiacide,
- CAPO XLIX. resistenti agli sbalzi di temperatura,
- CAPO L. colori stabili alla luce ed ai raggi U.V.;
- CAPO LI. resistenza a flessione superiore a 300 kg/cm<sup>2</sup> secondo DIN 51090 - EN 100;
- CAPO LII. durezza delle superfici grezze fra il 7° e 8° della scala Mhos;
- CAPO LIII. conducibilità termica da 0,49 a 0,57 W ( mk);
- CAPO LIV. resistenza all'usura minimo 4 del test PEI.

Le piastrelle devono essere prodotte in formati e colori diversi da unità con certificazione ISO 9001.

Il pavimento deve essere posto in opera, a giunto aperto o alla campigiana o a cassero, con boiaccia di cemento puro su letto di malta con legante idraulico o incollati al sottofondo con idoneo collante.

La sigillatura dei giunti della pavimentazione deve essere realizzata con sabbia quarzifera.

La pulizia finale deve essere eseguita utilizzando segatura o prodotti per la pulizia indicati dalla casa produttrice.

##### Listelli in ottone

Dovrà procedersi alla loro collocazione per separare pavimenti di natura diversa. I listelli in ottone devono essere con costa superiore lucidata, e devono essere posati perfettamente complanari con la pavimentazione adiacente e fissati al massetto sottostante a mezzo di zanchette o viti e tasselli ad espansione.

##### Pavimento in piastrelle di gres rosso

La pavimentazione con piastrelle di gres rosso deve essere realizzata con elementi di tipo carrabile delle dimensioni di cm 7,5 x 15 -15 x 15 o 10 x 10 e spessore non inferiore a mm 12 e devono avere superficie rigata, bugnata, scanalata o zigrinata. Il pavimento deve essere raccordato alla pareti utilizzando speciali raccordi a guscio, pezzi speciali devono essere utilizzati anche in corrispondenza di angoli e spigoli. Il letto di posa deve essere realizzato con malta di allettamento nelle proporzioni di qle 3,5 di cemento 325 per m<sup>3</sup> di sabbia deve risultare ben costipato e livellato, dello spessore necessario e finito a fratazzo, la suggellatura dei giunti deve essere realizzata con boiaccia di cemento puro. Il pavimento dopo la posa in opera deve essere lavato con acido per poi procedere alla pulitura finale.

#### **Art.5 Pavimento di tipo industriale area di lavoro già pavimentate**

Il Pavimento finito dovrà avere le seguenti caratteristiche di resistenza:

- resistenza minima alla compressione pari a 69 N/mm<sup>2</sup> (DIN 1164);
- resistenza minima alla trazione pari a 12 N/mm<sup>2</sup> (ASTM C307);
- durezza minima 8,5/9,0 (ASTM d - 2240/shoreD);
- assortimento d'acqua 0,2% (ASTM C - 413).

Si dovrà realizzare un rivestimento monolitico, impermeabile, carrabile, antiscivolo, di elevata resistenza a compressione e gli urti accidentali, mediante l'impiego di malta epossidica atossica senza solventi di spessore minimo di mm 6, procedendo secondo le seguenti fasi operative:

a) riparazione di buche presenti nella pavimentazione, la pulizia dello strato superficiale da macchie di oli e grassi, l'asportazione di inserti metallici (zanche, bulloni, piastre, ecc.) presenti nella pavimentazione e risanamento dei bordi dei giunti ammalorati;

b) trattamento meccanico di tutta la superficie a mezzo di sbugliatura sino ad ottenere una adesione di 1 N/mm<sup>2</sup> e contemporanea aspirazione delle polveri di risulta con l'impiego di pallinatrice a turbina. L'operazione deve consentire, oltre alla rimozione del vecchio film di rivestimento superficiale, di irruvidire il supporto di calcestruzzo onde garantire un ancoraggio ottimale al nuovo rivestimento. Se necessario e a richiesta della D.L. il trattamento va eseguito a due passate fino ad ottenere il supporto perfettamente pulito e con alto grado di porosità.

c) Asportazione manuale con l'ausilio di martello pneumatico del calcestruzzo ammalorato, lesionato e in fase di distacco ed in corrispondenza dei giunti deteriorati. Pulizia accurata e successivo ripristino con trattamento a rullo di formulato epossidico (aggrappante) bicomponente (resina e indurente) e ricoprimento delle buche e risagomatura dei giunti con malta epossidica tricomponente (resina, indurente e quarzo finemente calibrato) di rapporto peso di 1Kg (resina + indurente)/Kg di quarzo;

d) Applicazione a rullo su tutta la superficie della pavimentazione di una mano di aggrappante (tipo Sikafloor 156 della Sika Italia S.p.A. o Standard Primer della Stonhard o similari) costituito da formulato epossidico bicomponente (resina e indurente) con consumo di 0,300/0,400 Kg/m<sup>2</sup> in relazione all'assorbimento e alla rugosità del supporto.

e) Stesura su tutta la superficie della pavimentazione, sull'aggrappante ancora fresco, di malta epossidica tricomponente autolivellante (tipo Sikaaffloor 261 della Sika Italia S.p.A. o Stonclad GS della Stonhard o similari) (resina, indurente e quarzo colorato finemente calibrato) senza solvente con rapporto in peso di 1 Kg (resina + indurente)/ 6 Kg di quarzo, per uno spessore minimo di 6 mm lavorata e densificata con fratazzo meccanico. Il suddetto rapporto in peso verrà controllato costantemente dalla D.L. che provvederà ad effettuare campionatura durante i lavori in quantità di almeno n°1 campione ogni 500,00 m<sup>2</sup> circa, il tutto a spese dell'appaltatore.

f) Applicazione di due mani a rullo di finiture epossidica bicomponente (tipo Sikafloor 2430 della Sika Italia S.p.A. o Stonkote GS4 della Stonhard o similari) a superficie antiscivolo resistente all'usura e agli agenti chimici idonea al transito di mezzi gommati. Consumo da 0,15/0,20 Kg/m<sup>2</sup> per mano in funzione della ruvidità del sottofondo.

L'impresa dovrà procedere, ad eseguire ogni lavorazione che garantisca il lavoro finito a perfetta regola d'arte, anche se non menzionate, ed in particolare dovrà eseguire:

- la levigatura a secco a successiva aspirazione delle polveri su tutta la superficie per togliere eventuali sbavature;
- la formazione dei giunti mediamente ogni 20/25 m<sup>2</sup> successivamente alla polimerizzazione della malta epossidica tricomponente, pulizia e asportazione delle polveri e successiva sigillatura in elastomero poliuretano verniciabile, previo inserimento di profilo in polietilene espanso;
- la realizzazione di raccordi fra la vecchia e la nuova pavimentazione;
- formazione di raccordi verticali a sguscio (con raggio minimo di 4.00 mm) in corrispondenza dei pilastri e dei pilastri perimetrali con l'impiego di stucco epossidico;
- la preventiva rimozione ed accatastamento dei paracolpi esistenti nelle zone interessate dai lavori e la loro successiva ricollocazione anche in posizione diversa dall'originaria;
- le prove di laboratorio in quantità stabilita dalla D.L. e nelle modalità di cui alle direttive della DIN 1164 (compressione), ASTM C307 (trazione) e ASTM D 2240/shore D (durezza).

#### **Art.6 Pavimento di tipo industriale “nuove banchine”**

Il Pavimento finito dovrà avere le seguenti caratteristiche di resistenza:

- resistenza minima alla compressione pari a 69 N/mm<sup>2</sup> (DIN 1164);
- resistenza minima alla trazione pari a 12 N/mm<sup>2</sup> (ASTM C307);
- durezza minima 8,5/9,0 (ASTM d - 2240/shoreD);
- assortimento d'acqua 0,2% (ASTM C - 413).

Si dovrà realizzare un rivestimento monolitico, impermeabile, carrabile, antiscivolo, di elevata resistenza a compressione e gli urti accidentali, mediante l'impiego di malta epossidica atossica senza solventi di spessore minimo di mm 6, procedendo secondo le seguenti fasi operative:

a) Asportazione manuale con l'ausilio di martello pneumatico del calcestruzzo ammalorato, lesionato e in fase di distacco ed in corrispondenza dei giunti deteriorati. Pulizia accurata e successivo ripristino con trattamento a rullo di formulato epossidico (aggrappante) bicomponente (resina e indurente) e ricoprimento delle buche e risagomatura dei giunti con malta epossidica tricomponente (resina, indurente e quarzo finemente calibrato) di rapporto peso di 1Kg (resina + indurente)/Kg di quarzo.

b) Applicazione a rullo su tutta la superficie della pavimentazione di una mano di aggrappante (tipo Sikafloor 156 della Sika Italia S.p.A. o Standard Primer della Stonhard o similari) costituito da formulato epossidico bicomponente (resina e indurente) con consumo di 0,300/0,400 Kg/m<sup>2</sup> in relazione all'assorbimento e alla rugosità del supporto.

c) Stesura su tutta la superficie della pavimentazione, sull'aggrappante ancora fresco, di malta epossidica tricomponente autolivellante (tipo Sikaaffloor 261 della Sika Italia S.p.A. o Stonclad GS della Stonhard o similari) (resina, indurente e quarzo colorato finemente calibrato) senza solvente con rapporto in peso di 1 Kg (resina + indurente)/ 6 Kg di quarzo, per uno spessore minimo di 6 mm lavorata e densifica con fratazzo meccanico. Il suddetto rapporto in peso verrà controllato costantemente dalla D.L. che provvederà ad effettuare campionatura durante i lavori in quantità di almeno n°1 campione ogni 500,00 m<sup>2</sup> circa, il tutto a spese dell'appaltatore.

d) Applicazione di due mani a rullo di finiture epossidica bicomponente (tipo Sikafloor 2430 della Sika Italia S.p.A. o Stonkote GS4 della Stonhard o similari) a superficie antiscivolo resistente all'usura e agli agenti chimici idonea al transito di mezzi gommati. Consumo da 0,15/0,20 Kg/m<sup>2</sup> per mano in funzione della ruvidità del sottofondo.

L'impresa dovrà procedere, ad eseguire ogni lavorazione che garantisca il lavoro finito a perfetta regola d'arte, anche se non menzionate, ed in particolare dovrà eseguire:

- la levigatura a secco a successiva aspirazione delle polveri su tutta la superficie per togliere eventuali sbavature;
- la formazione dei giunti mediamente ogni 20/25 m<sup>2</sup> successivamente alla polimerizzazione della malta epossidica tricomponente, pulizia e asportazione delle polveri e successiva sigillatura in elastomero poliuretano verniciabile, previo inserimento di profilo in polietilene espanso;
- la realizzazione di raccordi fra la vecchia e la nuova pavimentazione;
- formazione di raccordi verticali a sguscio (con raggio minimo di 4.00 mm) in corrispondenza dei pilastri e dei pilastri perimetrali con l'impiego di stucco epossidico;
- le prove di laboratorio in quantità stabilita dalla D.L. e nelle modalità di cui alle direttive della DIN 1164 (compressione), ASTM C307 (trazione) e ASTM D 2240/shore D (durezza)

#### **Art.7 Pavimento di tipo industriale banchine esterne già pavimentate**

Le banchine esterne esistenti saranno rifinite con un rivestimento continuo a medio spessore, a base di resine epossidiche modificate, esente da solventi, pigmentato, dalle elevate caratteristiche meccaniche e chimiche, applicato anche su sottofondi di differenti morfologie fisiche, destinate a traffico particolarmente intenso di mezzi gommati ed al transito di carrelli elevatori, da eseguire su "supporto già pavimentato" secondo le seguenti fasi operative:

a) Trattamento meccanico non distruttivo di tutta la superficie eseguito mediante l'impiego di speciale levigatrice a tre teste con utensili al silicio di carburo o a mezzo di sbugliatura sino ad ottenere una adesione di 1 N/mm<sup>2</sup> e contemporanea aspirazione delle polveri di risulta con l'impiego di pallinatrice a turbina o scarifica mediante l'impiego di attrezzatura dotata di utensili al vidiam. L'operazione deve consentire di irruvidire il supporto onde garantire un ancoraggio ottimale al nuovo rivestimento. Se necessario e a richiesta della D.L. il trattamento va eseguito anche in due passate fino ad ottenere il supporto perfettamente pulito e con alto grado di porosità.

b) Applicazione a rullo su tutta la superficie della pavimentazione (strato di consolidamento e di imprimitura) di un promotore di adesione epossidico costituito da un formulato bicomponente a base di resine epossidiche contenente fillers minerali ed extenders in polvere, con consumo dipendente in relazione all'assorbimento e alla rugosità del supporto;

c) Rasatura di tutta la superficie, dopo 24 ore dello strato di consolidamento e di imprimitura, per eguagliare ed aumentare le caratteristiche meccaniche, mediante stesa formulato bicomponente a base di resine epossidiche contenente fillers minerali ed extenders in polvere caricato con inerti quarziferi in curva granulometrica nei rapporti 1:1

d) Esecuzione dopo 24 ore dall'applicazione dello strato di rasatura dello strato di usura mediante applicazione a rullo di un formulato bicomponente a base di resine epossidiche modificate, esente da solventi, contenente inerti fillerrizzati e pigmenti coloranti, in ragione di circa gr. 300/m<sup>2</sup>, ed applicazione, dopo 24 ore, di una strato di finitura trasparente a base di resina poliuretano, additivata con microfibre di vetro in modo da ottenere una superficie meno aggredibile al graffio e conferire alla medesima un effetto antiscivolo

L'impresa dovrà procedere, ad eseguire ogni lavorazione che garantisca il lavoro finito a perfetta regola d'arte, anche se non menzionate, ed in particolare dovrà eseguire:

- la levigatura a secco a successiva aspirazione delle polveri su tutta la superficie per togliere eventuali sbavature;
- la formazione dei giunti mediamente ogni 20/25 m<sup>2</sup> successivamente alla polimerizzazione della malta epossidica tricomponente, pulizia e asportazione delle polveri e successiva sigillatura in elastomero poliuretano verniciabile, previo inserimento di profilo in polietilene espanso;
- formazione di raccordi verticali a sguscio (con raggio minimo di 4.00 mm) in corrispondenza dei pilastri e delle pareti perimetrali con l'impiego di stucco epossidico;
- le prove di laboratorio in quantità stabilita dalla D.L. e nelle modalità di cui alle direttive della DIN 1164 (compressione), ASTM C307 (trazione) e ASTM D 2240/shore D (durezza).

#### **Art.8 Pavimento a semina**

Sarà realizzato procedendo a realizzare le seguenti fasi di lavoro:

**CAPO LIV. Art 1.** pulizia delle superfici da trattare

**CAPO LIV. Art 2.** isolamento delle pareti con interposizione di lastre di polistirolo di spessore mm 10

**CAPO LIV. Art 3.** posa di fogli di polietilene di spessore 2/10 sovrapposti per almeno cm 10

**CAPO LIV. Art 4.** esecuzione di massetto in calcestruzzo a resistenza Rck 25, opportunamente fluidificato con iperfluidificante nella misura del 1% sul peso del cemento slump 14/16, rapporto A/C inferiore a 0,5, con spessore cm 10, posato su preesistente vespaio del tipo a baggioli, e gettato in opera con attrezzatura a controllo laser, armato con fibre di

acciaio tipo Dramix 45/50 dosata a kg/m<sup>3</sup> 20 di calcestruzzo. Si avrà cura di far coincidere le riprese di getto con il reticolo strutturale e di realizzare in corrispondenza di esse un giunto e di inserire fra le lastre ferri per il trasferimento dei carichi costituiti da barrotti Ø 14 di lunghezza mm 100 posti ogni cm 50 e per metà incappucciati con guaina antiaderente;

**CAPO LIV. Art 5.** applicazione di strato d'usura a pastina, fresco su fresco, di premiscelato di inerti quarziferi in curva granulometrica additivato con plastificanti e disperdenti, colore rosso, con incidenza di Kg/m<sup>2</sup> 5-6,00, in base all'assorbimento del supporto e alla temperatura di esercizio, steso in più riprese e seguito da fratazzatura meccanica con motori a pale multiple, per ottenere una superficie complanare;

**CAPO LIV. Art 6.** applicazione di resina antievaporante e stagionante trasparente spruzzata sulla superficie finita;

**CAPO LIV. Art 7.** formazione di giunti di dilatazione con fresatrice industriale e lama diamantata in campi di m<sup>2</sup> 16,00 e per una profondità non inferiore a 1/5 dello spessore della lastra e di larghezza mm 4 circa;

**CAPO LIV. Art 8.** sigillatura dei giunti con sigillante poliuretano, previo svuotamento della sezione e successiva aspirazione e primerizzazione con resina poliuretano monocomponente in

**CAPO LIV. Art 9.** pulitura finale della superficie.

## 2. Pavimento in grigliato metallico

La pavimentazione in grigliato elettroforgiato realizzato in acciaio FE B360 zincato a caldo a norme UNI-E 14.07.000.0 deve essere effettuata con elementi - "pannelli pedonali" di peso medio pari a 23,00 Kg/m<sup>2</sup>, maglia 22 x 76 mm e piatto portante 25 x 2 dentellato antisdrucchiolo in quadro ritorto, completi di bordi. Gli elementi di supporto dei pannelli quali guide, zanche, bullonerie, e simili devono essere anch'essi zincati a caldo e devono consentire di formare pavimentazioni piane di qualsiasi forma e dimensione e dove necessario consentire la formazione di gradini per l'eventuale superamento di dislivello.

La posa potrà essere effettuata per semplice accostamento e giustapposizione degli elementi o per fissaggio, tramite bullonatura o sistemi di ancoraggio necessari mediante staffe e ancoraggi metallici, provvedendo ove necessario all'inserimento di supporti elastici per l'ammortizzazione dei rumori d'urto.

## 3. Pavimento sopraelevato

La pavimentazione sopraelevato o modulare flottante per interni deve essere costituita da pannelli modulari 600 x 600 mm in conglomerato di legno conduttivo e resine termoindurenti, che devono assicurare assorbimento di acqua pari al 35%, devono essere ad alta densità circa 720-740 Kg/m<sup>3</sup>, e devono avere certificata reazione al fuoco classe 1.

I pannelli devono essere rivestiti sulla parte inferiore con laminato plastico o in lamina di alluminio e nella parte superiore devono essere rifiniti con materiale antistatico ad alta resistenza all'usura in linoleum o pvc di tinta unica o variegata con colore a scelta della direzione dei lavori.

La con bordatura perimetrale di ogni pannello deve essere realizzata con elemento in pvc autoestinguente dello spessore di circa mm 0,4.

La struttura portante della pavimentazione deve essere realizzata in acciaio zincato e costituita da:

**CAPO LV.** colonnine regolabili in altezza composte da uno stelo con una base stampata, alla quale deve essere saldato un profilato quadro o tondo di dimensioni non inferiori a mm 20 x 20 o a ø 40 ed uno stelo filettato di diametro mm 16 aventi testa a crociera dotata di viti a pressione per il bloccaggio delle traverse componibili della intelaiatura orizzontale e corredata di dado di regolazione e blocco di livello;

**CAPO LVI.** traverse componibili formate da elementi scatolati in acciaio a sezione rettangolare mm 40 x 20, dotati di fori utili per il loro bloccaggio alla testa dei supporti a crociera mediante vite passante, dado e grover. I supporti devono essere completati con una guarnizione in materiale conduttivo e le traverse devono essere superiormente completati con una guarnizione in pvc antirombo, a tenuta alla polvere, all'acqua ed alla coibenza.

Devono essere forniti e posti in opera necessario per il superamento di dislivelli scivoli o gradini rivestiti in gomma antisdrucchiolo, nonché si devono apprestare pozzetto passacavi a scomparsa, griglia calpestabile in alluminio, torretta porta apparecchi modulare e componibile, fasce di tamponamento laterale e zoccolino perimetrale e quanto altro necessario affinché la pavimentazione sia assolutamente funzionale con la destinazione d'uso dell'ambiente dove collocata.

A corredo il pavimento deve essere fornito di ventosa e istrice per rimuovere i pannelli.

Il materiale deve essere prodotto da unità con certificazione ISO 9001.

Il piano di appoggio (sottofondo) della struttura portante della pavimentazione deve essere solido e con superficie liscia ed il più regolare possibile e deve essere rifinito con un trattamento antipolvere.

## **CAPO 41 RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI**

### **Art.1 Generalità**

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio.

I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzioni in:

**CAPO LVI. Art 1.** rivestimenti per esterno e per interno;

**CAPO LVI. Art 2.** rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;

**CAPO LVI. Art 3.** rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

I materiali con i quali verranno eseguiti i rivestimenti dovranno possedere i requisiti prescritti nel presente Capitolato o

nell'allegato Elenco Prezzi o più generalmente richiesti dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà presentare all'approvazione della Direzione i campioni degli stessi e dovrà sempre approntare una campionatura in opera; solo dopo l'approvazione di questa sarà consentito dare inizio ai lavori di rivestimento od alla posa degli elementi decorativi.

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.

Per tutti i materiali da impiegare deve essere verificata con il responsabile del procedimento la compatibilità del prodotto da porre in opera con i detergenti normalmente impiegati per la manutenzione, pulizia e disinfezione degli ambienti.

L'esecuzione di un rivestimento dovrà possedere tutti i requisiti per garantire l'aderenza alle strutture di supporto e per assicurare l'effetto funzionale ed estetico dell'opera di finitura stessa.

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.

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

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.

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 m<sup>3</sup> 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 o assimilabili 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.

La perfetta esecuzione delle superfici dovrà essere controllata con un regolo rigorosamente rettilineo che dovrà combaciare con il rivestimento in qualunque posizione.

I contorni degli apparecchi sanitari, rubinetterie, mensole, ecc. dovranno essere disposti con elementi appositamente tagliati e predisposti a regola d'arte, senza incrinature.

### **Art.2 Modalità di prova, controllo, collaudo**

Il Direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue:

**CAPO XVI. Art 4.** Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

**CAPO XVI. Art 5.** A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

### **Art.3 Sistemi realizzati con prodotti rigidi**

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:

a) Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.

Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali.

In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

b) Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o simili. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per

soportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.

Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc. c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, l'esecuzione dei fissaggi la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc. Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

#### **Art.4 Tipi di rivestimenti**

##### Listelli di laterizio

Rivestimento per pareti esterne da realizzare in listelli di laterizio da cortina delle dimensioni di 3-5 cm. di larghezza e di 18-25 cm. di lunghezza, in colori correnti da porre in opera sia con lati combacianti che stilati, completi di sottofondo in malta, di pezzi speciali, di eventuale stuccatura e stilatura dei giunti di malta con cemento, pulizia con spazzolatura e lavatura delle pareti con acido cloridrico da diluire in acqua.

##### Piastrelle ceramica

Rivestimento di pareti interne con piastrelle di ceramica pressate a secco (bicottura) con caratteristiche conformi a quanto stabilito dalla norma UNI EN 87, gruppo BIII, da porre in opera con collanti o malta cementizia, suggellatura dei giunti in cemento bianco o colorato e pulizia finale.

##### Monocottura

Rivestimento di pareti interne con piastrelle di ceramica pressate a secco (monocottura pasta rossa) classificabili secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 87, gruppo BII, da porre in opera con collanti o malta cementizia, suggellatura dei giunti in cemento bianco o colorato e pulizia finale;

- rivestimento di pareti interne ed esterne con piastrelle di ceramica pressate a secco (monocottura pasta bianca) classificabili secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 87, gruppo BI, da porre in opera con collanti o malta cementizia, suggellatura dei giunti in cemento bianco o colorato e pulizia finale.

##### Gres porcellanato

Rivestimento di pareti interne ed esterne con piastrelle di ceramica pressate a secco completamente vetrificate (gres porcellanato) classificabili secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 87, gruppo BI, da porre in opera con collanti o malta cementizia, completi di pezzi speciali e pulizia finale;

##### Vinilico

Rivestimento murale vinilico a superficie liscia da realizzare con lieve groffatura a buccia d'arancia costituito da miscele di PVC plastificati e stabilizzati senza cariche minerali, posato su superfici lisce, asciutte, prive di umidità per l'incollaggio con adesivi a dispersione acrilica ed esecuzione dei giunti per accostamento o sovrapposizione per taglio.

##### Carta

Tutte le carte impiegate, nei vari tipi di grammatura e colorazioni, dovranno avere caratteristiche di resistenza e durabilità rispondenti alle applicazioni cui saranno destinate; nel caso di carte di tipo lavabile, dovranno inoltre essere garantite la smacchiabilità e la lavabilità con acqua o prodotti idonei alla pulitura.

##### Plastica

I rivestimenti in plastica saranno costituiti da polimeri o copolimeri di cloruro di vinile con eventuali supporti di carta o tela e dovranno risultare resistenti alle azioni meccaniche con colori stabili e di lunga durata.

##### Lastre di marmo

Le lastre di marmo impiegate dovranno essere conformi alle prescrizioni per tali materiali e verranno applicate ai relativi supporti, con zanche di rame o acciaio inossidabile, distanziandole dalla parete con uno spazio di 2 cm. ca. nel quale verrà successivamente colata della malta cementizia.

Le lastre avranno spessori minimi di 2 cm. per rivestimenti interni e 3 cm. per rivestimenti esterni e saranno, salvo altre prescrizioni, lucidate a piombo su tutte le facce a vista.



### Rivestimenti speciali

Saranno posti in opera in particolari locali come sale RX, sale operatori e simili.

Essi dovranno avere caratteristiche consone all'uso. La tipologia degli stessi dovrà essere conforme alle prescrizioni delle case produttrici ed dovrà soddisfare l'esigenze dell'Ente appaltante.

### Modalità d'esecuzione

#### -Rivestimenti in lastre di marmo e pietra

Le lastre di marmo dovranno essere fissate a parete mediante zanche ed arpioni di rame o di acciaio inossidabile e tenute staccate dalla parete stessa di almeno 1,5 cm; successivamente nell'intercapedine tra lastra e parete sarà eseguita, previa bagnatura, l'imbottitura, cioè una colata di malta idraulica o bastarda cementizia o cementizia secondo i casi. Le lastre avranno spessore minimo di 2 cm per i rivestimenti interni, 3 cm per quelli esterni e, salvo diversa prescrizione, saranno lucidate a piombo su tutte le facce a vista. Le connesure dovranno presentare un perfetto combaciamento (salvo i giunti a sovrapposizione e stradella) con larghezza massima di 1 mm ed assoluta rettilineità. La stuccatura dovrà eseguirsi con cemento in polvere.

Per i rivestimenti in lastre di pietra varranno in generale le stesse norme, salvo le definizioni degli spessori e delle connesure, variabili secondo la qualità della pietra ed il tipo di lavorazione. Per gli elementi di scala (gradini, soglie, pianerottoli, parapetti) l'Appaltatore dovrà pre-costruire l'apparecchiatura ben precisa e presentare alla Direzione i relativi campioni per il giudizio sulla qualità del materiale e sul tipo di lavorazione. Particolare precisione dovrà essere realizzata nell'esecuzione delle strutture di supporto (rampe, gradini, innesti, ecc.) sicché la collocazione avvenga senza necessità di tagli ed aggiustamenti e nel rispetto dei particolari di progetto.

A lavoro ultimato, gradini e ripiani dovranno essere protetti con gesso e con tavolato da togliere solo quando disposto dalla Direzione.

### **Art.5 Tipologia e caratteristiche dei rivestimenti da porre in opera**

#### Rivestimento con piastrelle in monocottura con superficie smaltata

Le pareti interne dei servizi igienici saranno rivestite con piastrelle in monocottura con superficie smaltata a tinte unite, di dimensioni cm 20 x 20.

Le piastrelle saranno poste in opera con cemento adesivo avendo cura di porre in opera sguscia di raccordo pavimento/parete, elementi di raccordo angoli e spigoli per sguscia, canalette per angoli e spigoli verticali.

La sigillatura dei giunti deve essere eseguita con cemento bianco.

A lavoro finito si dovrà procedere alla pulizia finale utilizzando prodotti idonei ed igenizzanti.

#### Rivestimento di pareti pannelli sandwich in alluminio

I pannelli a parziale rivestimento delle pareti dell'area di lavoro del Corpo B saranno dimessi e sostituiti rivestite con pannelli in laminato nobilitato di tipo e spessore simile a quelli esistenti

Le giunzione dei pannelli non devono risultare a vista.

Essi devono essere fissati ad interassi modulari alla esistente sottostruttura di cui si dovrà procedere alla sostituzione dei elementi non idonei.

#### Zocchetto in alluminio

Sarà posto in opera, fissata mediante idoneo collante, per la realizzazione di raccordi tra pavimento e parete.

Per assicurare continuità alla posa in opera dovranno essere utilizzati idonei pezzi speciali in particolare modo in corrispondenza di angoli, spigoli e simili. A posa ultimata dovrà procedersi alla pulizia finale del materiale e ciò con l'ausilio, di idonei solventi.

#### Zoccolino in plastica

Per raccordo tra pavimento e parete deve avere altezza non inferiore a cm 10 e deve essere realizzato con materiale plastico rigido rinforzato con faesite o similari, con bordi morbidi e sagomati, fissato alle pareti mediante adesivo o simili. Per assicurare continuità alla posa in opera dovranno essere utilizzati idonei pezzi speciali in particolare modo in corrispondenza di angoli, spigoli e simili. A posa ultimata dovrà procedersi alla pulizia finale del materiale e ciò con l'ausilio, di idonei solventi.

#### Zocchetto in piastrelle di gres rosso

Sarà posto in opera nei locali ove è prevista la realizzazione della pavimentazione con analoga finitura.

Gli elementi a superficie piana di altezza cm 20 e di spessore da mm 10-12, devono essere dotati di sguscia di raccordo parete e pavimento e bordo superiore arrotondato e posati con andamento rettilineo o curvo.

Lo zocchetto deve essere fissato alle pareti mediante cemento adesivo o simili. Per assicurare continuità alla posa in opera dovranno essere utilizzati idonei pezzi speciali in particolare modo in corrispondenza di angoli, spigoli e simili. A posa ultimata dovrà procedersi alla pulizia finale del materiale e ciò con l'ausilio, di idonei solventi.

## CAPO 42 CONTROSOFFITTI

### Art.1 Generalità

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 lavori, in punti di tenuta strutturale e con sistemi di ancoraggio che garantiscano la necessaria stabilità.

### Art.2 Elementi e strati funzionali del sistema di controsoffittatura

Il sistema di controsoffittatura deve essere costituito da tre principali strati funzionali e cioè:

**CAPO LVI. Art 6.** strato di tamponamento, l'insieme degli elementi generalmente modulari ed amovibili, che devono realizzare il piano, orizzontale, inclinato o verticale, a vista della controsoffittatura.

Gli elementi dello strato di tamponamento a seconda della tipologia si distinguono in:

**CAPO LVI. Art 7.** pannelli: elementi di tamponamento continui a giacitura orizzontale;

**CAPO LVI. Art 8.** doghe: elementi di tamponamento discontinui a giacitura orizzontale ,

**CAPO LVI. Art 9.** lamelle: elementi di tamponamento discontinui a giacitura verticale , che , qualora incrociati con altri , possono dare luogo ad un elemento grigliato;

Lo strato di finitura, o rivestimento inferiore del tamponamento, deve avere la funzione di completare dal punto di vista estetico il pannello, la dogha o la lamella in relazione alle esigenze della Amministrazione o alla destinazione d'uso e di contribuire al raggiungimento di predeterminate prestazioni meccaniche, chimiche, fisiche, di benessere e di sicurezza;

Il bordo dei pannelli o delle doghe deve consentire l'amovibilità dell'elemento di tamponamento, avere sezione idonea a garantire la migliore tenuta e costituire vincolo del sistema mediante semplice appoggio od incastro.

Particolare cura deve aversi per realizzare tra pannelli, doghe o lamelle del sistema di controsoffittatura posati in adiacenza, uno spazio, scuretto, la cui dimensione di progetto necessita della massima attenzione tanto in fase di produzione che di assemblaggio e posa , attraverso la definizione e la gestione di precise tolleranze.

**CAPO LVI. Art 10.** strato primario di sostegno, l'insieme degli elementi costituenti l'orditura strutturale principale, vincolati all'opera edile orizzontale e/o verticale, che devono avere la funzione di assicurare il supporto di una struttura secondaria di distribuzione, degli elementi di tamponamento e di quanto altro interposto nel vano libero, nonché di trasmettere le sollecitazioni che derivano dall'uso normale, al sub sistema strutturale edilizio con il quale sono in contatto. Gli elementi dello strato primario di sostegno devono essere costituiti da:

**CAPO LVI. Art 11.** pendino, per la sospensione delle strutture, regolabile in altezza entro l'intervallo di sicurezza previsto a seconda della tipologia di destinazione d'uso, che costituisce giunto di trasmissione strutturale. Tale elemento di sospensione può essere del tipo a staffa costituita da un pendino rigido parzialmente contrastante o da un tirante costituito da un pendino flessibile o semi-rigido , ma non contrastante;

**CAPO LVI. Art 12.** dispositivo di ancoraggio, l'elemento superiore del pendino, differentemente conformato a seconda della tipologia dell' elemento di sospensione;

**CAPO LVI. Art 13.** dispositivo di regolazione che deve permettere la regolazione in altezza del pendino (anche rapida), allo scopo di ovviare agli eventuali scompensi di planarità dell'opera edile o alla presenza di dislivelli e di garantire la planarità del sistema;

**CAPO LVI. Art 14.** dispositivo di connessione, l'elemento inferiore del pendino, che deve essere differentemente sagomato a seconda che debba poter essere collegato alla struttura di distribuzione o direttamente agli elementi di tamponamento;

**CAPO LVI. Art 15.** corrente perimetrale fissato alle pareti verticali e differentemente sagomato a seconda che debba potere essere reso solidale con la struttura di distribuzione o con gli elementi di tamponamento.

**CAPO LVI. Art 16.** strato di distribuzione, l'insieme degli elementi posizionati ortogonalmente alla struttura primaria costituenti l'orditura strutturale secondaria, che deve avere la funzione di migliorare la continuità di supporto degli elementi di struttura principale, costituendone un ulteriore irrigidimento, soprattutto nei confronti di sollecitazioni dinamiche laterali. Gli elementi dello strato di distribuzione possono essere individuati da:

**CAPO LVI. Art 17.** un elemento orizzontale, traverso, che deve essere differenziato nel profilo e negli spessori entro l'intervallo di sicurezza previsto a seconda della tipologia di destinazione d'uso (per elementi di tamponamento sostenuti, incastrati ,agganciati od appoggiati);

**CAPO LVI. Art 18.** dispositivo di fissaggio necessario a creare un vincolo di solidarietà e continuità tra i differenti elementi della struttura sia verticale, che orizzontale e tra questi e l'elemento di tamponamento

#### **Art.3 Accessori funzionali della controsoffittatura**

Possano essere individuati in quelli di seguito elencati:

**CAPO LVI. Art 19. elemento di tamponamento forato:**

è il pannello o la doga caratterizzato dalla presenza di fori o micro-fori passanti nel senso dello spessore , di intensità e diametro differenziato aventi lo scopo di migliorare l'effetto fonoassorbente

**CAPO LVI. Art 20. elemento di raccordo:**

è il pannello, la doga o la lamella che ha le medesime funzioni degli elementi di tamponamento standard, ma le cui dimensioni vengono ricavate per riduzione delle dimensioni in fase di posa ,al fine di ovviare alla presenza di immanenze non eliminabili o che non sia possibile far ricadere all'interno della maglia modulare produttiva o di progetto ed anche di venire in contatto con le partizioni o le chiusure verticali fisse dell'organismo edilizio ;

**CAPO LVI. Art 21. elemento verticale di completamento :**

è l'elemento di tamponamento che viene utilizzato in giacitura verticale (od inclinata) allo scopo di realizzare , laddove necessario , partizione verticale di completamento e di contenimento del sistema di controsoffittatura in quelle zone in cui esso non si contrappone a parti edilizie verticali;

**CAPO LVI. Art 22. cornice perimetrale:**

è l'elemento di completamento avente la funzione estetica di mascherare il giunto perimetrale tra il sistema di controsoffittatura e le parti edilizie verticali;

**CAPO LVI. Art 23. elemento di contrasto:**

è l'elemento avente la funzione di contrastare le contropinte orientate verso l'alto (ad esempio in corrispondenza di partizioni verticali non passanti ) ;

**CAPO LVI. Art 24. setto di separazione:**

è l'elemento verticale a tenuta , di compartimentazione del vano tecnico secondo ipotesi progettuali che richiedano l'isolamento o la non comunicabilità tra gli ambienti differenti per esigenze di benessere o di sicurezza , la cui funzione è quella di impedire il passaggio del rumore (setto acustico) o del fuoco (setto tagliafuoco), oppure quella di canalizzare il flusso dell'aria secondo percorsi stabiliti, impedendone la miscelazione;

**CAPO LVI. Art 25. copriscuretto:**

è l'elemento avente la funzione di realizzare una connessione tra elementi di tamponamento a doghe, la cui conformazione è strettamente correlata alla geometria di queste ultime.

#### **Art.4 Controsoffitti metallici**

Sono costituiti da una struttura di supporto metallica e da un involucro esterno, generalmente discontinuo, sempre in elementi metallici (doghe, lamelle, ecc).

Possano essere in lamierino di acciaio o di alluminio, e generalmente preverniciati sulla superficie a vista.

I controsoffitti metallici da porre in opera devono essere caratterizzati da un elevato livello qualitativo per quanto riguarda l'aspetto e la finitura.

#### **Art.5 Controsoffitti a pannelli metallici**

I controsoffitti a pannelli metallici devono essere realizzati da lastre che presentano generalmente una costolatura dei bordi sagomata con nervature per realizzare un incastro a scatto (direttamente sulla struttura di sostegno di profilato metallico) o un aggancio alla struttura stessa, mediante clips a molla.

Possano essere inseriti ad incasso nella struttura del controsoffitto sia corpi illuminati modulari, perfettamente intercambiabili con i pannelli, sia elementi con incorporate bocchette per il condizionamento.

Il peso delle lastre metalliche varia fra 2,5 e 3 kg/m<sup>2</sup> per quelle in alluminio e fra 4 e 6 kg/m<sup>2</sup> per quelle in acciaio.

Le lastre metalliche secondo quanto previsto o richiesto dalla Direzione dei lavori dovranno avere finitura superficiale lucida o satinata e/o serigrafata.

Il comportamento acustico della controsoffittatura può essere migliorato mediante inserimento di materassini fonoassorbenti.

#### **Art.6 Controsoffitti a doghe**

I controsoffitti a doghe devono avere struttura di sostegno costituita da una sola serie di binari paralleli, in profilati o tubi di acciaio, ad interasse 120-160 cm e dai profili perimetrali d'imposta.

Le doghe che realizzano un controsoffitto continuo di solito sono fissate a pressione alla struttura portante e sono smontabili con molta facilità, prestandosi all'inserimento dei più diversi tipi di impianto, e devono garantire una ottima accessibilità e la possibilità di abbinamento con gli impianti che si installeranno in piena autonomia nella parte superiore.

Le doghe devono essere ricavate per profilatura di nastri in alluminio o in acciaio, con trattamento protettivo della faccia a vista.

Il peso complessivo dei controsoffitti a doghe è variabile tra 2,5 e 3 kg/m<sup>2</sup>, per doghe in alluminio, e tra 4 e 6 kg/m<sup>2</sup>, per doghe in acciaio, rispettivamente per i controsoffitti in doghe a canale e scatolari.

Le doghe saranno fissate alla struttura portante mediante clips.

Il comportamento acustico della controsoffittatura può essere migliorato mediante inserimento di materassini fonoassorbenti.

### **Art.7 Controsoffitti in fibra**

I controsoffitti chiusi ispezionabili con pannelli di fibra minerale ed in metallo devono garantire ottime prestazioni di fonoassorbimento, isolamento termo-acustico e resistenza al fuoco ,

I controsoffitti in pannelli di fibre possono essere realizzati con agglomerati di fibre di roccia, di vetro o di fibre vegetali mineralizzate e leganti, pressati o stampati, ed in funzione delle prestazioni richieste, possono essere con struttura a vista o nascosta, con superficie liscia, corrugata o lavorata, con giunti visibili o mascherati.

I controsoffitti in fibra devono essere costituiti da una struttura metallica di supporto a vista o a scomparsa e da un involucro esterno in elementi continui di dimensioni ridotte, in fibra minerale (lana di roccia o di vetro) e lastre, di dimensioni 60 x 60 - 120, di spessore variabile tra 15 e 20 mm, lastre pressate, e tra 30 e 40 mm, lastre stampate e con un peso massimo tra 6 e 7 kg/m<sup>2</sup> per controsoffitti a struttura nascosta e lastre stampate.

Essi devono garantire prestazioni acustiche di buon livello anche senza la necessità di ulteriori materassini.

Il grado di isolamento acustico e termico della controsoffittatura può essere migliorato variando lo spessore degli elementi costituenti lo strato esterno.

I pannelli in fibra devono essere facilmente smontabili e consentire in necessari adattamenti per l'inserimento di faretti, bocchette di ventilazione, ecc.

È fatto divieto di porre in opera controsoffitti in fibre in locali umidi e all'esterno.

La resistenza meccanica, estremamente modesta così come la scarsa resistenza all'umidità, impongono la scelta di elementi di piccole dimensioni per evitare il pericolo di deformazione degli elementi stessi.

È assolutamente sconsigliato l'uso in ambienti caratterizzati da elevata umidità relativa e risulta impensabile l'utilizzo in ambienti aperti.

#### Pannelli in fibra di vetro stampati a caldo

Ottenuti con procedimenti di stampa a caldo su pannelli di spessore intorno ai 6mm ed eventuali rilievi di varie forme e dimensioni, avranno un peso proprio di 2 Kg/m<sup>2</sup>. ca. e, con le strutture di supporto, di 3 Kg/m<sup>2</sup>. ca., coefficiente di assorbimento acustico (a Sabine) di 0,30 a 125 Hz e 0,15 a 4000 Hz, resistenza termica di 0,14 m<sup>2</sup>.K/W (0,17 m<sup>2</sup>.h°C/Kcal.), umidità dell'ambiente di applicazione non superiore all'80% a 20°C., tenuta al fuoco.

#### Pannelli in fibra di vetro rivestiti

Saranno costituiti da pannelli in fibra di vetro (anche ad alta densità) rivestiti con velo di vetro polimerizzato a caldo, con spessori di 20/25 mm e peso proprio di 1,3/2 Kg/m<sup>2</sup>. ca. e con le strutture di supporto di 2,3/3 Kg/m<sup>2</sup>., coefficiente di assorbimento acustico (a Sabine) di 0,45 a 125 Hz e 0,99 a 4.000 Hz, resistenza termica di 0,49/0,61 m<sup>2</sup>.K/W (0,57/0,71 m<sup>2</sup>.h°C/Kcal), umidità dell'ambiente di applicazione non superiore all'80% a 20°C., tenuta al fuoco.

#### Pannelli in fibre minerali

Costituiti da pannelli in fibre minerali agglomerate con leganti speciali, avranno spessori di 16 mm ca, peso proprio di 5,4 Kg/m<sup>2</sup>. ca. e con le strutture di supporto di 7 Kg/m<sup>2</sup>., coefficiente di assorbimento acustico (a Sabine) di 0,30 a 125 Hz e 0,78 a 4.000Hz, resistenza termica di 0,319 m<sup>2</sup>.K/W (0,372 m<sup>2</sup>.h°C/Kcal), umidità dell'ambiente di applicazione non superiore al 70% a 20°C, tenuta al fuoco di 120' (con struttura nascosta).

### **Art.8 Lastre in gesso o cartongesso**

Avranno spessori e dimensioni tali da introdurre deformazioni a flessione (su sollecitazioni originate dal peso proprio) non superiori a 2 mm; saranno costituite da impasti a base di gesso armato e verranno montate su guide o fissate a strutture a scomparsa; tale tipo di controsoffittature dovranno essere eseguite con pannelli di gesso smontabili da ancorare alla struttura preesistente con un armatura di filo di ferro zincato e telai metallici disposti secondo un'orditura predeterminata a cui andranno fissati i pannelli stessi.

Le lastre di gesso fibrato devono avere della dimensione standard 60 x 60 cm e devono essere montate in opera e stuccate, ottenendo superfici continue perfettamente lisce e senza fughe. Nel caso di utilizzo di elementi in gesso rinforzato le dimensioni dei pannelli potranno essere di cm 120 x 250/300.

Ove previsto le lastre in gesso potranno essere montate su profili a vista o a scomparsa. Esse possono essere forate e munite di materassino fonoassorbente.

Le controsoffittature in gesso devono garantire un buon comportamento al fuoco ed una buona fonoassorbenza. L'isolamento termico e la resistenza al fuoco vengono, ove richiesto , implementati mediante l'utilizzo di materiali isolanti .

È assolutamente vietato l'utilizzo in ambiente esterno della controsoffittatura in gesso.

Nel caso del cartongesso la controsoffittatura dovrà essere sospesa, chiusa, costituita da lastre prefabbricate di gesso cartonato dello spessore non inferiore a mm 12,5 fissate mediante viti autoperforanti fosfatate ad una struttura costituita da profilati in lamiera d'acciaio zincata dello spessore di 6/10 posta in opera con interasse di ca. 60 cm e finitura dei giunti eseguita con bande di carta e collante speciale oltre alla sigillatura delle viti autoperforanti.

Le lastre di cartongesso semplici o con materiale accoppiato devono avere dimensioni standard, cm 120 x 300, ed un peso di circa 10-12 Kg/m<sup>2</sup>.

Se richiesta l'ispezionabilità della controsoffittatura con l'impiego di lastre di cartongesso si deve porre in opera una struttura

portante costituita da profili a T rovesciata sui quali devono essere collocate le lastre.

Le lastre di gesso o cartongesso devono presentare una sagomatura ai bordi per l'inserimento ad incastro nell'orditura di profili metallici della struttura di sostegno, che resta nascosta.

## **Art.9 Tipologia e caratteristiche dei controsoffitti da porre in opera**

### Controsoffittatura realizzata con pannelli modulari in gesso alleggerito

Deve essere realizzata con pannelli modulari in gesso alleggerito.

I pannelli, di dimensioni di cm 60 x 60, spessore non inferiore a mm 20 ai bordi, a superficie liscia o rugosa, devono essere rifiniti con un trattamento di verniciatura inibitorio per la prevenzione dello sviluppo di batteri, ed avere i sottoelencati requisiti:

CAPO LVII. classe di reazione al fuoco O – REI 120;

I pannelli devono essere poggiati ad una struttura portante e secondaria, in vista o seminasosta, costituita da speciali profili a "T", della larghezza di mm 24, con anima nervata, verniciati a forno e di altezza idonea a contenere i pannelli.

Il sistema di controsoffittatura deve garantire la completa accessibilità ad ogni punto dell'intercapedine del controsoffitto ed il libero posizionamento di apparecchiature illuminanti da incasso.

La struttura portante deve essere agganciata alla struttura soprastante a mezzo di pendini e perimetralmente riquadrata con una cornice ad "L" in acciaio zincato preverniciato.

La formazione dell'alloggiamento dei corpi illuminanti e di tutti i terminali degli impianti tecnologici da porre a soffitto deve essere accuratamente eseguita

coloritura con le modalità descritte allo specifico articolo.

### Controsoffittatura in doghe metalliche

La controsoffittatura dei bagni deve essere realizzata con doghe profilate in lamierino di speciale lega di alluminio preverniciato in colore Bianco Cervino, della larghezza di mm 84, chiuse a spigolo vivo, spessore 5/10, della lunghezza più opportuna secondo le necessità di scomparto, classe di reazione al fuoco classe "0" zero

Le doghe devono garantire la completa accessibilità ad ogni punto dell'intercapedine del controsoffitto ed il libero posizionamento di apparecchiature illuminanti da incasso.

Le doghe devono essere fissate a scatto, distanziate di mm 16, ad un orditura costituita da traversine in acciaio zincato ed appoggiate lungo il perimetro ad idonei sostegni perimetrali ed, ove necessario, a profilati metallici di appoggio interni.

Il sistema sarà agganciato alla struttura soprastante a mezzo di tiranti rigidi, regolabili mediante molle, in tondino zincato

Il sistema di controsoffittatura deve garantire la completa accessibilità ad ogni punto dell'intercapedine del controsoffitto ed il libero posizionamento di apparecchiature illuminanti da incasso.

Deve essere accuratamente eseguita la formazione dell'alloggiamento dei corpi illuminanti e di tutti i terminali degli impianti tecnologici da porre a soffitto, nonché la formazione dei terminali di chiusura delle testate, sia in verticale che inclinati, realizzati in legno o in alluminio.

### Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori avrà cura di ispezionare la perfetta tenuta dei ganci e dei tasselli della struttura di sospensione, nonché l'allineamento delle guide e la loro planarità prima della posa del rivestimento a vista.

## **CAPO 43 OPERE IN MARMO, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI**

### **Art.1 Generalità**

#### Forme, dimensioni e caratteristiche

Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali dovranno corrispondere, nei limiti delle tolleranze indicate, alle forme e dimensioni prescritte ed essere lavorate secondo le indicazioni del presente Capitolato e di quelle che fornirà la Direzione Lavori all'atto esecutivo.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali della specie prescelta e rispondere ai requisiti indicati al precedente capo.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, qualora non disposto e nei limiti del presente articolo, le misure dei vari elementi di ogni opera, la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc. secondo i particolari disegni costruttivi che la stessa Direzione potrà fornire all'Appaltatore all'atto dell'esecuzione ed ai quali lo stesso sarà tenuto ad uniformarsi.

Le lastre di rivestimento o di pavimentazione dovranno essere accostate in maniera da evitare contrasti di colore o di venatura, tenendo conto delle caratteristiche del materiale impiegato e delle particolari disposizioni della Direzione.

#### Tolleranze

Sulla larghezza e lunghezza degli elementi, conci o manufatti in genere, è ammessa una tolleranza non superiore al  $\pm 0,5\%$ ; per le lastre, gli scarti nelle misure non dovranno superare il valore di  $+ 0,5/-1$  mm per le dimensioni lineari e del  $\pm 5\%$  per lo spessore. Tolleranze più ristrette potranno comunque essere disposte in progetto o prescritte dalla Direzione.

#### Campioni e modelli

Prima di iniziare i lavori in argomento l'Appaltatore dovrà predisporre, a propria cura e spese, i campioni dei vari marmi e pietre, lavorati secondo prescrizioni, sottoponendoli all'esame della Direzione Lavori; tali campioni, se accettati, verranno debitamente contrassegnati e conservati, come termini di riferimento e confronto, negli uffici della Direzione od in locali appositamente assegnati.

#### Controlli e corrispondenze

L'Appaltatore è tenuto a rilevare e controllare che ogni elemento o manufatto ordinato e da collocare corrisponda alle strutture rustiche di destinazione, segnalando tempestivamente all'esame della Direzione Lavori eventuali divergenze od ostacoli. In difetto, resteranno a carico dello stesso ogni spesa ed intervento derivanti da non esatte corrispondenze o da collocazioni non perfettamente calibrate.

#### Protezione dei manufatti

L'Appaltatore dovrà avere la massima cura onde evitare, durante le varie operazioni di carico, trasporto, eventuale magazzinaggio e quindi collocamento in sito e fino al collaudo, rotture, scheggiature, rigature, abrasioni, macchie e danni di ogni genere ai marmi ed alle pietre.

Egli pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, scalini, zoccolotti, pavimenti, ed in genere di tutte quelle parti che, avendo già ricevuto la lavorazione di finitura, potrebbero restare comunque danneggiate dai successivi lavori di cantiere. L'Appaltatore resterà di conseguenza obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato ricorrendo se necessario, ed a giudizio insindacabile della Direzione, anche alla sostituzione dei pezzi danneggiati ed a tutti i conseguenti ripristini.

#### Posa in opera dei manufatti

Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra alle strutture di supporto si adopereranno grappe, perni, staffe, sbarre, ecc. in ottone ricotto, rame, bronzo, acciaio inossidabile, di tipo e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, previo benestare della Direzione Lavori. Tali ancoraggi saranno fissati saldamente ai marmi o pietre entro apposite incassature, di forma adatta, a mezzo di piombo fuso battuto a mazzuolo o di malte epossidiche e saranno murati sui supporti con malta cementizia.

I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo e di relativi supporti dovranno essere accuratamente riempiti con malta idraulica, mezzana o fina, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangano vuoti di alcuna entità.

L'Appaltatore dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio ed il sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti, ecc., dove i pezzi risultano sospesi alle strutture in genere ed a quelle in cemento armato in particolare: in tal caso si potrà richiedere che le pietre o marmi siano collocati in opera prima del getto ed incorporati con opportuni mezzi alla massa delle murature o del conglomerato, il tutto seguendo le speciali norme che saranno impartite dalla Direzione e senza che l'Appaltatore abbia a pretendere speciali compensi.

Tutti i manufatti, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito nell'esatta posizione stabilita dai disegni od indicata dalla Direzione Lavori; le connessioni ed i collegamenti, eseguiti e perfetto combaciamento, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, secondo disposizione. Nei rivestimenti delle zone di spigolo, le lastre adiacenti ad angolo dovranno essere resi solidali tra loro mediante idonee piastre o squadrette in metallo inossidabile, fissate a scomparsa con adeguati adesivi; negli spigoli sarà comunque vietato il taglio a  $45^\circ$  dei bordi delle lastre.

### **Art.2 Marmi e pietre naturali - pietra da taglio**

#### Marmi e pietre naturali

Le opere in marmo dovranno presentare piani con giunzioni senza risalti, a perfetta continuità; le parti a vista, se non diversamente disposto, dovranno essere levigate e lucidate.

I marmi colorati dovranno presentare, in tutti i pezzi, le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta. Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta a libro o comunque giocata.

#### Pietra da taglio

La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto e sarà lavorata e posta in opera secondo le disposizioni che verranno impartite dalla Direzione all'atto dell'esecuzione ed in conformità di quanto stabilito al punto 64.E.3. del presente Capitolato.

### Pietre artificiali

Le pietre artificiali, ad imitazione delle naturali, saranno costituite da conglomerato cementizio, sabbia silicea, ghiaino scelto a graniglia della stessa pietra naturale che si intende imitare. Il conglomerato così formato sarà gettato poi entro apposite casseforme e sottoposto di norma a vibrocompressione.

Il nucleo dei manufatti sarà dosato con non meno di 350 kg di cemento 325 per ogni m<sup>3</sup> di impasto e con non meno di 400 kg quando si tratti di elementi sottili. Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite, per uno spessore non inferiore a 2 cm, da impasto notevolmente più ricco, formato con cemento bianco, graniglia di marmo, ossidi coloranti e polvere della pietra da imitare. Le stesse superfici saranno lavorate all'utensile, dopo perfetto indurimento, o sabbiature, in modo da presentare struttura identica, per grana, tinta e lavorazione, alle pietre naturali da imitare.

I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro e lo schema dell'armatura dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione Lavori. Le sostanze coloranti dovranno risultare assolutamente inerti nei riguardi dei cementi e resistenti alla luce. La posa in opera avverrà come specificato al punto A.6.

La pietra artificiale da gettare sul posto come paramento di ossature grezze, sarà formato da rinzafo ed arricciatura in malta cementizia e successivo strato di malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare. Quando tale strato debba essere sagomato per la formazione di cornici, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per una perfetta adesione alle murature sottostanti, che saranno state in precedenza debitamente preparate. Le facce viste saranno poi lavorate come per le pietre gettate fuori in opera.

## **CAPO 44 OPERE E MANUFATTI IN ACCIAIO OD ALTRI METALLI**

### **Art.1 Generalità**

Nelle opere di ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, nei limiti delle tolleranze consentite ed in accordo con le prescrizioni della normativa specifica, secondo i disegni di progetto e/o che fornirà la Direzione dei Lavori con particolare attenzione nelle saldature e ribaditure.

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

### Accettazione dei materiali

Tutti i materiali in acciaio od in metallo in genere, destinati all'esecuzione di opere e manufatti, dovranno rispondere alle norme di cui al precedente capo, alle prescrizioni di Elenco od alle disposizioni che più in particolare potrà impartire la Direzione Lavori.

L'Appaltatore sarà tenuto a dare tempestivo avviso dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati di modo che, prima che ne venga iniziata la lavorazione, la stessa Direzione possa disporre il prelievo dei campioni da sottoporre alle prescritte prove di qualità ed a "test" di resistenza.

### Modalità di lavorazione

Avvenuta la provvisoria accettazione dei materiali, potrà venire iniziata la lavorazione; dovrà comunque esserne comunicata la data di inizio affinché la Direzione possa disporre i controlli che riterrà necessari od opportuni. Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni e nei limiti delle tolleranze consentite.

Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, dovranno essere fatti possibilmente con dispositivi agenti per pressioni; riscaldamenti locali, se ammessi, non dovranno creare eccessive concentrazioni di tensioni residue,

I tagli potranno essere eseguiti con la cesoia ma anche ad ossigeno, purché regolari; i tagli irregolari in special modo quelli in vista, dovranno mettere rifiniti con le smerigliatrice. Le superfici di laminati diversi, di taglio o naturali, destinate a trasmettere per mutuo contrasto forze di compressione, dovranno essere piallate, fresate, molate o limate per renderle perfettamente combacianti.

I fori per chiodi e bulloni dovranno sempre essere eseguiti con trapano, tollerandosi l'impiego del punzone per fori di preparazione, in diametro minore di quello definitivo (per non meno di 3 mm), da allargare poi e rifinire mediante il trapano e l'alesatore. Per tali operazioni sarà vietato comunque l'uso della fiamma.

I pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati in opera dovranno essere marcati in modo da poter riprodurre, nel montaggio definitivo, le posizioni d'officina all'atto dell'alesatura dei fori.

### Montaggio di prova

Per strutture o manufatti particolarmente complessi ed in ogni caso se disposto dalla Direzione Lavori, dovrà essere seguito il montaggio provvisorio in officina; tale montaggio potrà anche essere eseguito in più riprese, purché in tali montaggi siano controllati tutti i collegamenti. Del montaggio stesso si dovrà approfittare per eseguire le necessarie operazioni di marcatura.

Nel caso di strutture complesse costruite in serie sarà sufficiente il montaggio di prova del solo campione, purché la foratura venga eseguita con maschere o con procedimenti equivalenti.

L'Appaltatore sarà tenuto a notificare, a tempo debito, l'inizio del montaggio provvisorio in officina di manufatti e strutture, o relative parti, affinché la Direzione possa farvi presenziare, se lo ritiene opportuno, i propri incaricati. I pezzi presentati all'accettazione provvisoria dovranno essere esenti da verniciatura, fatta eccezione per le superfici di contatto dei pezzi uniti

definitivamente tra di loro. Quelli rifiutati saranno marcati con un segno apposito, chiaramente riconoscibile, dopo di che saranno subito allontanati.

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

a) 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  $-5^{\circ}\text{C}$  e, a lavori ultimati, gli elementi o le superfici saldate dovranno risultare perfettamente lisci ed esenti da irregolarità.

b) 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.

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

#### Pesatura dei manufatti

Se previsto, sarà eseguita in officina od in cantiere, secondo i casi e prima del collocamento in opera, verbalizzando i risultati in contraddittorio, fra Direzione Lavori ed Appaltatore.

#### Controllo del tipo e della quantità delle opere - Verifica delle strutture murarie

L'Appaltatore è obbligato a controllare il fabbisogno dei vari manufatti, rilevando in posto il tipo, la quantità e le misure esatte degli stessi. Dovrà altresì verificare l'esatta corrispondenza planaltimetrica e dimensionale tra strutture metalliche e strutture murarie.

Delle discordanze riscontrate in sede di controllo dovrà esserne dato tempestivo avviso alla Direzione Lavori per i necessari provvedimenti di competenza; in difetto, o qualora anche dall'insufficienza o dall'omissione di tali controlli dovessero nascere inconvenienti di qualunque genere, l'Appaltatore sarà tenuto ad eliminarli a propria cura e spese restando peraltro obbligato al risarcimento di eventuali danni.

#### Collocamento e montaggio in opera - Oneri connessi

L'Appaltatore dovrà far tracciare od eseguire direttamente, sotto la propria responsabilità, tutti gli incassi, i tagli, le incamerazioni, ecc. occorrenti per il collocamento in opera dei manufatti metallici; le incamerazioni ed i fori dovranno essere svasati in profondità e, prima che venga eseguita la sigillatura, dovranno essere accuratamente ripuliti.

Nel collocamento in opera dei manufatti le zanche, staffe e qualunque altra parte destinata ad essere incamerata nelle strutture murarie, dovranno essere murate a cemento se cadenti entro murature o simili, mentre saranno fissate con piombo fuso o con malte epossidiche se cadenti entro pietre, marmi o simili.

Per le strutture metalliche, qualora in sede di progetto non fossero prescritti particolari procedimenti di montaggio, l'Appaltatore sarà libero di scegliere quello più opportuno, previo benestare della Direzione Lavori. Dovrà porre però la massima cura affinché le operazioni di trasporto, sollevamento e premontaggio non impongano alle strutture condizioni di lavoro più onerose di quelle risultanti a montaggio ultimato e tali perciò da poter determinare deformazioni permanenti, demarcature, autotensioni, ecc. Occorrendo pertanto le strutture dovranno essere opportunamente e provvisoriamente irrigidite.

Nel collocamento in opera dei manufatti e nel montaggio delle strutture sono compresi tutti gli oneri connessi a tali operazioni, quali ad esempio ogni operazione di movimento e stoccaggio (carichi, trasporti, scarichi, ricarichi, sollevamenti, ecc.), ogni opera provvisoria, di protezione e mezzo d'opera occorrente, l'impiego di ogni tipo di mano d'opera (anche specializzata), ogni lavorazione di preparazione e di ripristino sulle opere e strutture murarie, le ferramenta accessorie e quant'altro possa occorrere per dare le opere perfettamente finite e rifinite.

#### Verniciature e zincatura

Prima dell'inoltro in cantiere tutti i manufatti metallici, le strutture o parti di esse, se non diversamente disposto, dovranno ricevere una mano di vernice di fondo.

L'operazione dovrà essere preceduta da un'accurata preparazione delle superfici.

Di norma nelle strutture chiodate o bullonate, dovranno essere verniciate con una ripresa di pittura di fondo non soltanto le superfici esterne, ma anche tutte le superfici a contatto (ivi comprese le facce dei giunti da effettuare in opera) e le superfici interne dei cassoni; saranno esclusi solo i giunti ad attrito, che dovranno essere accuratamente protetti non appena completato il serraggio definitivo, verniciando a saturazione i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, le teste ed i dadi dei bulloni, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto.

A piè d'opera, e prima ancora di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tutte le verniciature eventualmente danneggiate dalle operazioni di trasporto; infine, qualora la posizione di alcuni pezzi desse luogo, a montaggio ultimato, al determinarsi di fessure o spazi di difficile accesso per le operazioni di verniciature e manutenzioni, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell'applicazione delle mani di finitura, accuratamente chiusi con materiali sigillanti.

La zincatura, se prescritta, verrà effettuata sui materiali già lavorati, mediante immersione in zinco fuso (zincato a caldo) conformemente alle indicazioni della UNI 5744; altro tipo di zincatura potrà essere ammesso solo in casi particolari e comunque su precisa autorizzazione della Direzione Lavori.



### Inferriate, cancellate, ecc.

Saranno costruite a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che indicati in progetto.

Esse dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura.

In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.

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

### Infissi in ferro

Gli infissi per finestre, vetrate ed altro, potranno essere richiesti con profilati ferro-finestra o con ferri comuni profilati.

In tutti e due i casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire l'Amministrazione. Gli infissi potranno avere parte fissa od apribile, anche a vasistas, come sarà richiesto; le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida, con corsa inversa ed avranno il ferro inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola a seconda di come sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiettature in numero di due o tre parti per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a 12 cm con ghiande terminali.

Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura.

Le manopole e le cerniere, se richiesto, saranno cromate.

Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio.

Le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.

### **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 e 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.

### **GHISA MALLEABILE PER GETTI**

Tutti i materiali in ghisa dovranno corrispondere alle norme UNI ed alle prescrizioni citate; verranno considerati due gruppi di ghisa malleabile:

a)ghisa bianca (GMB) ottenuta per trattamento termico in atmosfera decarburante;

b)ghisa nera (GMN) ottenuta per trattamento termico in atmosfera neutra.

Sono individuati, per entrambi i gruppi, sette tipi di ghisa GMB o GMN (35-40-45-50-55-65-70) con caratteristiche meccaniche diverse e resistenze a trazione variabili da 3,4 a 6,8 N/mm<sup>2</sup>. (35 a 70 Kg./cm<sup>2</sup>).

Tutti i getti di ghisa malleabile dovranno essere perfettamente lavorabili ed esenti da difetti o imperfezioni.

### **GHISA GRIGIA**

Dovrà corrispondere alle vigenti prescrizioni e norme UNI; la ghisa dovrà essere di seconda fusione, a grana fine, lavorabile ed esente da imperfezioni.

### **METALLI DIVERSI**

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

### **RAME E LEGHE**

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

## ZINCO, STAGNO E LEGHE

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

## PIOMBO

Sono previste cinque qualità per il piombo in pani, in accordo con la normativa riportata. Le caratteristiche principali del piombo normale dovranno essere il colore grigio e la facile lavorabilità.

## 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.

### **Art.2 Tipologia e caratteristiche specifiche delle opere in ferro da porre in opera**

#### Ringhiere per scale e terrazzi, e monta di scale

Devono essere realizzati in profilati metallici semplici tondi, quadri, piatti e sagomati, anche con parti apribili, completi di cerniere, squadre, compassi e predisposti per il fissaggio alle strutture portanti.

Saranno dati in opera a qualsiasi altezza, compreso il taglio a misura, lo sfrido, l'assemblaggio mediante saldatura, rivetti, viti o altro, eventuali piastre ed accessori,

Tutte il trattamento di tutte le parti metalliche con processo di sabbiatura di grado SA2, le opere murarie, la minuteria e ferramenta necessarie, ed incluso altresì l'uso dei ponteggi e quant'altro occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte.

#### Parapetti, griglie di ventilazione, schermature ecc

Fornitura e posa in opera di pannelli in grigliato elettrofulso in acciaio zincato a caldo per la formazione di parapetti, griglie di ventilazione, schermature ecc. formati da bordatura di sostegno in profilati di sezione mm 30 x 4, alette orizzontali opportunamente piegate dello spessore di mm 1,5 intervallate di mm 46, rinforzate in verticale con tondini in acciaio, avente diametro di 4 mm e posti ad interasse di mm 132,5. Colorazione naturale o con resine termoindurenti in colore a scelta della Direzione Lavori. In opera completi di ogni accessorio, e compreso ogni onere e magistero necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

#### Opere in lamiera metallica

Sportelli, portine, rivestimenti, foderature, pannelli e simili, devono essere realizzate in lamiera metallica liscia o ondulata o striata od operata, anche montata su telaio, secondo le indicazioni di progetto o quelle impartite dalla direzione dei lavori, e complete di eventuali cerniere ed accessori di assicurazione e chiusura in ferro,

Le opere devono subire preventivamente trattamento con processo di sabbiatura di grado SA2 e poi devono essere protette con l'applicazione di una mano antiruggine al minio di piombo.

#### Zincatura a caldo

Serramenti metallici di qualunque forma o dimensione, intelaiature, ringhiere, cancelli, recinzioni, cornicioni, grigliati, minuterie metalliche ecc costituiti da piccoli profilati in ferro, di altezza non superiore a cm 10, ove prescritto, saranno sottoposti a zincatura a caldo eseguita secondo le norme UNI 5744/66, con esclusione di alluminio, per immersione nel bagno di fusione.

## **CAPO 45 SERRAMENTI ESTERNI**

### **Art.1 Infissi in alluminio e leghe leggere di alluminio**

#### Generalità

Tutti gli infissi dovranno essere eseguiti nel perfetto rispetto degli esecutivi di progetto, nonché degli elementi grafici di insieme e di dettaglio e delle indicazioni che potrà fornire la Direzione Lavori o, qualora questa non dovesse provvedersi, nel rispetto dei particolari costruttivi che lo stesso Appaltatore dovrà predisporre, in modo che risultino chiaramente definite le caratteristiche di struttura e di funzionamento.

L'Appaltatore, comunque, rimane altresì obbligato al rispetto dei requisiti minimi di prestazione prescritti dal presente Capitolato; pertanto, qualora i disegni di progetto non consentissero nella traduzione esecutiva il raggiungimento di tali requisiti, l'Appaltatore dovrà apportarvi le opportune varianti, rimanendo svincolato di tale onere solo su precisa disposizione

scritta della Direzione Lavori od autorizzazione tempestivamente richiesta dallo stesso. In caso contrario, l'Appaltatore sarà tenuto al rispetto delle caratteristiche minime imposte in questa sede, anche in difformità al progetto o ad altre prescrizioni di contratto.

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

Gli infissi 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 capitoli tecnici delle industrie di settore.

### Materiali

Gli infissi in alluminio verranno costruiti con profilato estrusi, con trafilati ovvero con laminati di alluminio o leghe leggere di alluminio, collaboranti o meno con parti strutturali od accessorie di altri materiali.

I tipi dei profilati e le relative sezioni dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori; per la scelta dei materiali si farà riferimento alla UNI 3952 e particolarmente alle specificazioni ivi riportate al punto 2, a seconda che trattasi di profilati estrusi oppure laminati, trafilati, sagomati non estrusi da impiegarsi per le membrature dei serramenti oppure ancora di materiale destinato all'esecuzione degli accessori; si farà inoltre riferimento al capo precedente.

Lo spessore delle membrature non dovrà mai essere inferiore a 20/100 di mm; per il rivestimento in lastre, non inferiore ad 8/10 di mm

### Campionatura - Esami, prove e controlli e collaudo finale

Per ogni tipo di infisso dovrà essere sottoposto alla Direzione Lavori, ancor prima che venga effettuata la fornitura, un apposito campione, completo di tutti gli elementi componenti e della ferramenta di manovra di cui l'appaltatore dovrà fornire i certificati di prova dei manufatti rilasciati da laboratori, ufficialmente riconosciuti, a livello europeo, riguardanti:

**CAPO LVII. Art 1.** prova di permeabilità all'aria;

**CAPO LVII. Art 2.** prova di tenuta all'acqua;

**CAPO LVII. Art 3.** prova di resistenza al vento.

Le prove dovranno essere state eseguite secondo normativa DIN 180550, UNI EN42, UNI EN86, UNI EN77, UNI EN 107.

Accettata la campionatura da parte della Direzione, verrà redatto apposito verbale, quindi i campioni verranno depositati con manufatti di confronto e saranno posti in opera per ultimi, quando tutti gli altri infissi saranno stati presentati ed accettati.

Tutta la fornitura degli infissi dovrà essere comunque sottoposta al preventivo esame della Direzione; tale esame potrà essere esteso anche alle varie fasi di lavorazione e pertanto l'Appaltatore dovrà informare tempestivamente la stessa Direzione sia sulle epoche delle lavorazioni, sia sugli stabilimenti di produzione.

La Direzione avrà il diritto di controllare i materiali in lavorazione e la lavorazione stessa presso i detti stabilimenti e ciò quand'anche gli stessi non fossero di proprietà dello Appaltatore. Durante il corso dei lavori la stessa si riserverà di accertare, tramite ispezioni, che la fornitura dei materiali costituenti i manufatti corrisponda alle prescrizioni e che la posa avvenga secondo le migliori regole dell'arte in modo da poter intervenire tempestivamente qualora non fossero rispettate le condizioni imposte.

Sugli infissi oggetto della fornitura la Direzione Lavori, sia in fase di campionamento che di approvvigionamento od a collocazione avvenuta, avrà, altresì, la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'appaltatore, di sottoporre alcune tipologie, alle prove sopra citate ed a tutte le prove che riterrà opportune al fine di verificare la rispondenza delle caratteristiche costruttive e di funzionamento alle prescrizioni di contratto, da eseguirsi in cantiere o in un laboratorio scelto di comune accordo tra le parti o presso istituti specializzati, procedendo anche all'esecuzione di saggi, analisi e prove presso sia sui materiali, sia sui manufatti e relativi accessori; potrà ancora ordinare modifiche alle tecnologie di lavorazione, qualora dovesse ritenere ciò necessario al fine di garantire il rispetto delle prescrizioni contrattuali.

Per l'esecuzione delle prove e dei controlli l'Appaltatore dovrà mettere a disposizione, a proprie spese, un infisso completo in soprannumero per ogni tipo di infisso adottato la cui quantità sia superiore a 20. Qualora il numero di infissi uguali dovesse essere superiore a 100, la fornitura gratuita in soprannumero sarà di un infisso per ogni lotto di 100 o frazione, per frazione superiore a 50/100.

Qualora, con la metodologia di cui sopra una prova non fosse soddisfatta si procederà ad un nuovo campionamento e nel caso si riscontrasse nuovamente una prova non soddisfatta, il direttore dei lavori potrà dichiarare la non idoneità dell'intera fornitura fino alle precedenti prove di laboratorio superate con esito positivo

Resta comunque inteso che l'accettazione da parte della Direzione Lavori della completa fornitura degli infissi non pregiudica in alcun modo i diritti che l'Amministrazione si riserva in sede di collaudo definitivo. Gli infissi che invece non avessero i richiesti requisiti di costruzione e di qualità, saranno dalla stessa Direzione rifiutati e dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere per essere modificati o, se necessario, sostituiti.

Per quanta riguarda le finiture superficiali potranno essere eseguiti dei controlli in conformità alle normative UNI 4522 e UNI 9963

L'Appaltatore rimane in ogni caso unico responsabile sia della perfetta rispondenza della fornitura alle caratteristiche prescritte, sia del perfetto funzionamento a collocazione avvenuta obbligandosi, in difetto, all'immediata dismissione e sostituzione degli infissi non rispondenti ai requisiti prescritti ( o soggetti a degradazioni o affetti da vizi di funzionamento) ed al ripristino di quanto in conseguenza manomesso.

L'Appaltatore rimane infine obbligato alla rimozione, con successiva ricollocazione e conseguenti ripristini, degli infissi che, in sede di collaudo, il Collaudatore ritenesse di sottoporre a prove e verifiche.

#### Ulteriori ispezioni, controlli e verifiche

Il Direttore dei lavori in corso di realizzazione dei lavori opererà come segue:

Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti e la corrispondenza con i disegni di progetto.

In particolare verificherà:

**CAPO LVII. Art 4.** la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai;

**CAPO LVII. Art 5.** la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate;

**CAPO LVII. Art 6.** il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, la tenuta dei giunti, sigillature, il funzionamento delle ante mobili e degli accessori, la pulizia, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria) l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc. e verificherà il rispetto delle specifiche di lavorazione indicate dal produttore del sistema impiegato nonché l'appartenenza dei materiali usati allo stesso.

I controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

#### Modalità di lavorazione e montaggio

Il tipo dei profilati, la sezione ed in particolari costruttivi in genere che, ove non diversamente disposto, verranno scelti dall'Appaltatore, saranno tali da garantire assoluta indeformabilità (statica, di manovra e per sbalzi termici), perfetto funzionamento, durata ed incorrosibilità.

Gli infissi di grandi dimensioni non dovranno essere influenzati dalle deformazioni elastiche o plastiche delle strutture né dovranno subire autotensioni o tensioni in genere, per effetto delle variazioni termiche, in misura tale da averne alterate le caratteristiche di resistenza o di funzionamento.

Le parti apribili saranno costituite da profilati tubolari di opportuna sagoma, dovranno essere muniti di coprigiunti, ed essere, almeno, a doppia battuta, nei quali saranno ricavate opportune sedi per l'inserimento di guarnizioni in materiali plastico (neoprene, dutral ecc.); la perfetta tenuta all'aria ed all'acqua dovrà essere garantita da battute multiple, sussidiate da idonei elementi elastici, che oltre a consentire una perfetta tenuta agli agenti atmosferici, attutiscano l'urto in chiusura.

Il collegamento delle varie parti componenti il serramento potrà essere realizzato sia meccanicamente, sia mediante saldatura. Il collegamento meccanico sarà eseguito a mezzo di viti, chiodi o tiranti ovvero a mezzo di squadre fissate a compressione o con sistemi misti.

Il collegamento mediante saldatura dovrà essere eseguito a perfetta regola d'arte, con i sistemi tecnologicamente più avanzati e sarà rifinito con accurate operazioni di limatura e lisciatura; per serramenti in alluminio od in leghe leggere di alluminio la saldatura dovrà essere eseguita esclusivamente con sistema autogeno (preferibilmente saldatura elettrica in gas inerte ovvero a resistenza).

Sarà vietato comunque l'impiego di viti a vista mentre eventuali fori passanti di montaggio (comunque non a vista) dovranno essere schermati e chiusi con bottoni di materiale plastico fissati a pressione e scatto.

L'incastro per la posa dei vetri sarà di ampiezza sufficiente allo spessore ed al tipo degli stessi e sarà dotato di idonea guarnizione (o nastro sigillante, secondo i casi) e di fermavetro metallico o di legno di essenza forte.

Le staffe per il fissaggio alle murature saranno in acciaio zincato per i serramenti in acciaio, in bronzo od in ottone per i serramenti in alluminio qualora, per casi eccezionali, il montaggio non dovesse avvenire su controtelaio in acciaio pre-murato.

Gli accessori dovranno intendersi sempre compresi nella fornitura degli infissi e saranno, per quanto possibile, montanti in officina.

#### Modalità di posa in opera

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

**CAPO LVII. Art 7.** Le finestre, le porte finestre e le porte dovranno essere collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

**CAPO LVII. Art 8.** Il loro montaggio avverrà sempre su falsotelaio pre-murato, di norma in lamiera di acciaio zincata ( $s > 10/10$ ) opportunamente protetta, di modo che tutti gli elementi dell'infisso in alluminio semplice od a blocco, possano essere montati a murature e contorni ultimati.

**CAPO LVII. Art 9.** I telai fissi saranno di norma realizzati con profilati a sezione aperta, di opportuna sagoma e potranno in rapporto alle prescrizioni, essere costituiti dai semplici elementi di battuta ovvero allargarsi fino a costituire guide, imbotti, mostre e cielino di cassetto.

**CAPO LVII. Art 10.** Il giunto tra controtelaio e telaio fisso se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- LVII.10.1.1.1. assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- LVII.10.1.1.2. gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo, se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- LVII.10.1.1.3. il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento od i carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).  
La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:
- LVII.10.1.1.4. assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
- LVII.10.1.1.5. sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
- LVII.10.1.1.6. curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.

Per le porte si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Il fissaggio dei vetri verrà assicurato da appositi regoletti di alluminio inseriti a scatto, previa apposizione di idonea guarnizione.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antiefrazione) acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

#### Senso di chiusura dei battenti - Normalizzazione

Le designazioni simboliche del senso di chiusura dei battenti di porte, finestre, ante e persiane e delle facce dei battenti, in relazione al loro senso di manovra, saranno adottate in conformità alla UNI 7895.

Per quanto riguarda la normalizzazione, dovranno essere rispettate le prescrizioni ed adottati gli spessori e le dimensioni riportate nelle tabelle UNI, sempre che non siano in contrasto con i dati di progetto e con le disposizioni contrattuali.

In quest'ultimo caso competerà alla Direzione Lavori ogni decisione circa l'opportunità dell'uniformazione, restando comunque l'Appaltatore obbligato alla accettazione di tali modifiche.

#### Ferramenta

Tutte le ferramenta, siano esse di acciaio, di ottone o di altro materiale, dovranno essere di adeguata robustezza, di perfetta esecuzione e calibratura e di ottima finitura; dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche correlate a ciascun tipo di infisso e saranno complete di ogni accessorio, sia di montaggio che di funzionamento.

Resta comunque inteso che qualunque sia il tipo di ferramenta da collocare in opera, l'Appaltatore sarà tenuto a fornire la migliore scelta commerciale ed a sottoporre la campionatura alla Direzione Lavori per la preventiva accettazione; detta campionatura, se riscontrata idonea, sarà depositata come prescritto precedentemente per i controlli di corrispondenza od altri eventualmente ordinati.

#### Accessori

Tutti gli accessori dovranno essere realizzati in alluminio od in lega leggera di alluminio, con l'uso dei materiali di cui al punto 2.2 della UNI 3952.

Gli elementi soggetti a sforzi concentrati, di rinforzo o resistenti a fatica (viti, perni, aste, ecc) saranno in acciaio inossidabile austenitico o nichelato o cromato; potrà essere ammesso l'uso di altri materiali (specie per parti non a vista) purché gli stessi e le loro protezioni non possano causare corrosioni di contatto sulla struttura di alluminio o di lega leggera.

Gli accessori dovranno essere originali del sistema e marchiati con il logo del serramentista che dovrà fornire idoneo certificato di autenticità.

#### Trattamenti di protezione superficiale

I materiali costituenti di serramenti saranno di regola impiegati ossidati anodicamente, dopo eventuale condizionamento della superficie mediante trattamenti chimici, elettrolitici, ovvero meccanici di smerigliatura e finitura.

L'ossidazione anodica dei materiali dovrà essere eseguita secondo la norma UNI 4522; l'anodizzazione sarà comunque effettuata sugli elementi già lavorati e prima del montaggio, ove lo stesso dovesse venire eseguito meccanicamente, o sui manufatti già montati, qualora l'unione dei vari elementi venisse realizzata mediante saldatura.

Lo strato di ossido dovrà avere spessore non inferiore a 10 micron (classe 10) per gli infissi interni e non inferiore a 15 micron (classe 15) per i serramenti esterni; per esposizione ad atmosfere aggressive (industriali, marine ecc.) lo strato dovrà essere del tipo rinforzato (classe 20).

In alternativa ai trattamenti anodici, se per prescritto, le superfici di alluminio potranno venire sottoposte a processo di verniciatura.

#### Protezioni speciali

Le parti di alluminio o di lega dei serramenti destinate ad andare a contatto con le murature (qualora ammesso) dovranno essere protette prima della posa in opera, con vernici a base bituminosa o comunque resistenti agli alcali.

### **Art. 2 Tipologia e caratteristiche specifiche dei serramenti esterni – porte-finestre e vetrate - da porre in opera**

#### Generalità

I serramenti metallici in lega leggera da porre in opera dovranno essere del tipo di seguito descritto.

**CAPO LVII. Art 11.** Finestre apribili, con eventuali specchiature fisse, con movimentazione a battente o bilico o vasistas o ribalta;

**CAPO LVII. Art 12.** Porte apribili verso l'interno o verso l'esterno;

**CAPO LVII. Art 13.** Vetrate fisse con una o più specchiature

**CAPO LVII. Art 14.** Vetrate con una o più specchiature fisse ed parti mobili

Le dimensioni geometriche, il numero e la posizione delle aperture sono indicate sull'abaco infissi allegato.

Ove vi fosse contrasto tra i disegni ed le prescrizioni che seguono prevarranno quest'ultime.

Le opere dovranno essere complete di:

**CAPO LVII. Art 15.** Vetri

**CAPO LVII. Art 16.** Staffaggi con relativa bulloneria

**CAPO LVII. Art 17.** Controtelai in tubolare di acciaio zincato.

**CAPO LVII. Art 18.** Raccordi con le opere su contorno.

**CAPO LVII. Art 19.** Raccordi di base e di coronamento.

**CAPO LVII. Art 20.** Raccordi con i solai.

**CAPO LVII. Art 21.** Raccordi di collegamento con altre parti della facciata.

**CAPO LVII. Art 22.** Raccordi di collegamento con i pilastri.

**CAPO LVII. Art 23.** Raccordi con il controsoffitto.

I sopramenzionati raccordi dovranno essere completi di lattonerie, materiale isolante, guaine, sigillature, fissaggi e quant'altro necessario per rendere l'opera rifinita a perfetta regola d'arte, in particolare dovranno essere curati i raccordi tra un piano e l'altro in modo tale da evitare passaggi di rumore.

#### Normativa

Per la costruzione dei serramenti devono essere rispettate le leggi italiane vigenti, le norme UNI applicabili e le normative estere citate nei capitoli successivi.

#### Materiali e finitura superficiale.

##### -Generalità

I materiali da impiegare per i componenti dei serramenti metallici sono di seguito specificati. Ove non siano date indicazioni in merito, la scelta dei materiali impiegati sarà compito e responsabilità del fornitore e dovrà essere conforme alla norma UNI 3952.

##### -Caratteristiche dei materiali

Profili: estrusi in lega primaria alluminio-magnesio-silicio 6060 UNI 9006/1 con stato fisico T5.

Il tipo di finitura prescelta è indicato alla voce specifica di ciascun serramento;

Tutti i profilati in alluminio, a scelta della Direzione, dei lavori potranno avere le seguenti finiture superficiali:

LVII.23.1.1.1.1. Ossidazione

I profili dovranno essere ossidati mediante processo elettrolitico in conformità alle norme UNI 3952 e 4522 utilizzando il ciclo all'acido solforico con fissaggio a caldo in acqua deionizzata.

L'eventuale colorazione sarà ottenuta con un processo di elettrocolorazione.

L'ossidazione anodica dovrà avere le seguenti caratteristiche:

finitura superficiale: ARS - architettonico spazzolato.

spessore dello strato di ossido: 20 microns.

La colorazione sarà scelta dal committente su campionatura fornita dal fornitore dei manufatti.

LVII.23.1.1.1.2. Verniciatura

I profili dovranno essere verniciati con polveri termoindurenti a base di resine poliesteri TGIC su impianto avente:

**CAPO LVII. Art 24.** tunnel di pretrattamento a 11 stadi;

**CAPO LVII. Art 25.** linea di pretrattamento con il controllo chimico continuo dei bagni in modo da mantenere le concentrazioni entro i valori stabiliti;

**CAPO LVII. Art 26.** sistema di regolazione e monitoraggio tale da mantenere costante la temperatura nelle varie zone dei forni,

temperatura che deve essere rilevata, fino a 6 punti diversi, su tutta la lunghezza del profilo.

Lo spessore del rivestimento dovrà essere minimo 60 microns salvo le parti che, per motivi funzionali, impongono un limite massimo inferiore.

La verniciatura dovrà essere eseguita applicando integralmente i seguenti documenti:

**CAPO LVII. Art 27.**Capitolato di Qualità QUALITAL "Direttive del marchio di qualità QUALICOAT dell'alluminio verniciato (con prodotti liquidi o in polvere) impiegato in architettura;

**CAPO LVII. Art 28.**Normativa UNI 9983 "Rivestimenti dell'alluminio e sue leghe - requisiti e metodi di prova".

In caso di contrasto tra i due documenti sopraccitati prevarrà quello più favorevole all'Amministrazione.

La colorazione sarà scelta dalla Amministrazione su campionatura fornita dal fornitore dei manufatti, i profilati degli infissi escluso la facciata continua, potranno avere la finitura bicolore tra la parte interna e la parte esterna, senza che questo comporti aumenti di prezzo.

Il trattamento superficiale dovrà essere eseguito da impianti che hanno ricevuto la certificazione dei marchi di qualità EURAS-EWAA per l'ossidazione anodica e QUALICOAT per la verniciatura.

### Struttura

I serramenti devono essere costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio di tipologia simile a quelli esistenti.

La larghezza del telaio fisso deve essere di 55-65 mm, come l'anta complanare sia all'esterno che all'interno di porte e finestre, mentre l'anta a sormonto di porte e finestre (all'interno) misurerà 65-75 mm

Tutti i profilati, sia di telaio che di anta, devono essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate.

L'altezza delle ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T etc.) deve essere di mm 25.

I semiprofilati esterni dei profili di cassa devono essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile.

Le pareti in vista, interne ed esterne, dei profili devono avere spessore nominale di 2 mm con una tolleranza di  $\pm 0,2$  mm

Deve essere possibile realizzare se necessario, a richiesta della Direzione dei lavori, finiture e colori diversi sui profili interni ed esterni.

### -Attacchi alla struttura

Si realizzeranno in profilati estrusi in lega primaria alluminio-magnesio-silicio 6060, UNI 9006/1 T5 o in profilati o lamiere pressopiegate in acciaio al carbonio UNI 7070, secondo DM 14/02/92, zincate a caldo secondo UNI 5744 cat. A.

### -Lattonomie

Dovranno essere realizzate lamiere in lega di alluminio pressopiegata spessore min. 1,5 mm con finitura superficiale. Ossidate o verniciate con colore a scelta della Direzione dei Lavori, non saranno accettate lamiere in alluminio preverniciate o preossidate.

### -Bulloneria

per collegamenti con componenti in lega di alluminio dovranno essere usati bulloni in acciaio inossidabile A2 DIN 267; per altri collegamenti si utilizzeranno bulloni con caratteristiche non inferiori a M12 classe 5.6 zincati secondo UNI 3740 parte 7.

### Isolamento termico

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profilati deve essere realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide) a fine di garantire un valore di trasmittanza compreso nel gruppo prestazionale 2.1 secondo DIN 4108 ( $2,0 < U_r \leq 2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ ).

I listelli isolanti devono essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto. Tale resistenza, misurata su profilati già trattati o sottoposti a ciclo termico idoneo, deve essere superiore a 2,4 KN (prova eseguita su 10 cm. di profilo). I listelli isolanti devono avere una larghezza minima di 17,5 mm per i profilati delle porte e 27,5 mm per i telai fissi e le ante finestre.

### Drenaggio e ventilazione

Su tutti i telai, fissi e apribili, devono essere eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.

I profilati devono avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofilati interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione.

I semiprofilati esterni devono avere invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili).

Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non devono essere eseguiti attraverso la zona di isolamento ma attraverso il tubolare esterno.

Le asole di drenaggio dei telai devono essere protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, devono essere dotate di membrana.

## Accessori

Le giunzioni a 45° e 90° si effettueranno per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla.

L'incollaggio si deve effettuare dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario.

Si devono inoltre prevedere elementi di allineamento e supporto alla sigillatura in acciaio inox da montare dopo l'assemblaggio delle giunzioni.

Nel caso di giunzioni con cavallotto, devono essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni sia angolari che a T devono prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.

I particolari soggetti a logorio devono essere montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

I sistemi di movimentazione e chiusura, originali del sistema, devono essere scelti in base alle dimensioni e al peso dell'anta.

Secondo quanto stabilito dalle norme UNI 3952; non si ammetteranno, per le parti a contatto con l'alluminio, materiali in acciaio al carbonio anche se trattati mediante zincatura o altri trattamenti superficiali.

Gli accessori in vista devono avere finitura superficiale ed essere verniciati con colore RAL a scelta della Direzione dei lavori.

## Accessori di movimentazione

### -Sormonto - Aperture a bilico

L'apertura a bilico deve avvenire per rotazione su snodi frizionati regolabili e completamente a scomparsa ad anta chiusa (per cui adattabili ad ogni tipo di finitura).

Nel caso del bilico orizzontale, l'anta deve essere dotata di un limitatore di apertura sganciabile in modo da permettere il ribaltamento dell'anta stessa di 180° per la pulizia della lastra esterna.

Dovrà essere inoltre disponibile un idoneo accessorio per vincolare l'anta in tale posizione.

Mediante una apposita maniglia dovranno essere comandati due o sei punti di chiusura perimetrali a seconda delle dimensioni.

Dovrà essere previsto un incontro atto a bloccare l'anta in posizione di limitata apertura per la ventilazione continua.

### -Sormonto - Apertura a vasistas con scrochetto

La chiusura degli apribili a vasistas deve essere realizzata utilizzando cerniere e scrochetti in conformità a quanto previsto dalle tabelle di dimensionamento del produttore del sistema in funzione del peso, delle dimensioni dell'anta e della spinta del vento.

I bracci limitatori di apertura devono essere metallici e sganciabili per consentire la pulizia dei tamponamenti dall'interno.

### -Sormonto - Apertura ad 1 anta con maniglia cremonese

La chiusura degli apribili ad anta deve essere realizzata con maniglia a cremonese che comanda chiusure a dito metalliche dotate di mollette in nylon antivibrazione.

Il tipo ed il numero delle cerniere, eventuali punti di chiusura supplementari come l'eventuale chiusura dell'anta di servizio devono essere scelte in conformità alle tabelle di dimensionamento del produttore del sistema in funzione del peso, delle dimensioni delle ante e della spinta del vento.

I punti di chiusura supplementari devono essere realizzati con rullini metallici ed incontri regolabili metallici.

### -Sormonto - Apertura ad anta ribalta con maniglia cremonese

Le apparecchiature devono essere dotate della sicurezza contro l'errata manovra posta nell'angolo superiore dal lato maniglia lontano da possibili eventuali manomissioni, allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta.

I compassi in acciaio inossidabile devono essere collegati rigidamente alla cerniera superiore e saranno inoltre dotati di sicurezza contro la chiusura accidentale. Gli stessi devono essere fissati sull'anta a mezzo di due punzoni filettati, che deve forare la parete tubolare del profilo.

Le parti in movimento dell'apparecchiatura devono essere dotate di mollette in nylon antivibrazione.

Eventuali chiusure supplementari devono essere scelte in conformità a quanto previsto dalle tabelle di dimensionamento del produttore del sistema in funzione del peso delle dimensioni e della spinta del vento.

La maniglia deve essere del tipo a cremonese.

### -Porta 1 anta - Cerniere con ali in vista

Le porte devono essere provviste di cerniere con le ali di fissaggio in vista dotate di piastre copriviti bloccate da grani non accessibili ad anta chiusa.

Le cerniere devono essere dotate di un dispositivo che consente la regolazione delle ante in altezza e lateralmente ad anta montata. Deve inoltre essere possibile aumentare la pressione sulle guarnizioni ruotando le boccole delle cerniere.

Il fissaggio deve avvenire su contropiastre in alluminio inserite nei tubolari dei profili.

Il numero delle cerniere deve essere conforme alle indicazioni riportate dal produttore del sistema nelle tabelle di dimensionamento, in funzione delle dimensioni e del peso



### Guarnizioni e sigillanti

Tutte le giunzioni tra i profili devono essere incollate e sigillate con colla per metalli poliuretana bicomponente. Le guarnizioni cingivetro devono essere elastomero (EPDM), per compensare le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate e garantire, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

La guarnizione cingivetro esterna deve distanziare il tamponamento di 3 o 4 mm dal telaio metallico.

La guarnizione complementare di tenuta, anch'essa in elastomero (EPDM), deve adottare il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a giunto aperto) ed essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta su un'aletta dell'anta facente parte del listello isolante per la protezione totale dei semiprofilo interni.

La continuità perimetrale della guarnizione deve essere assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa. In alternativa potranno essere previsti telai vulcanizzati. Anche nelle porte le guarnizioni di battuta devono essere in elastomero (EPDM) e formare una doppia barriera nel caso di ante complanari o tripla invece nel caso di ante a sormonto.

A garanzia dell'originalità tutte le guarnizioni devono essere marchiate in modo continuo riportando l'indicazione del numero di articolo e il logo della casa produttrice.

### Vetraggio

I profili di fermavetro devono garantire un inserimento minimo del vetro di almeno 14 mm ed essere inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio deve essere di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente.

I bloccaggi devono compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.

I fermavetri devono essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.

Il dente di aggancio della guarnizione deve essere più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice.

Gli appoggi del vetro devono essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.

### Tamburate

Le pannellature cieche, ove prevista, sarà rifinita su ambo i lati con lamiera di alluminio elettrocolorato, con interposto uno strato isolante, di spessore complessivo non inferiore a mm 15.

I fissaggi dei pannelli alle strutture non devono essere a vista.

## **CAPO 46 SERRAMENTI SPECIALI**

### **Art.1 Porta ad impacchettamento veloce**

La porta ad impacchettamento veloce ad azionamento meccanico ed elettrico, conforme alle Direttiva 89/392/CEE, deve avere velocità di apertura 1 m/sec. Essa deve essere costituita da:

CAPO LVIII. struttura metallica in acciaio zincato completamente incarterata con due montanti verticali, traversa superiore con alloggiato tutta la motorizzazione, protetta da spazzola in nylon;

CAPO LIX. telone in tessuto poliestere bispalmato di PVC del tipo autoestingente, classe 2, peso 750 gr/m<sup>2</sup>, con inserite aste metalliche zincate poste orizzontalmente, con inserito un settore centrale trasparente od due oblò rettangolari di dimensioni minime mm 300 x 600, di identico materiale;

CAPO LX. sistema di traino a mezzo di cinghie comandato da albero motore in tubo meccanico supportato da cuscinetti a sfera oscillanti e dotato di giunto elastico ed avente le sottoelencate caratteristiche tecniche e dotazioni:

- Motore HPI autofrenante, 380 V trifase 50Hz;
- Riduttori con 140 giri al minuto
- Gruppo fine corsa
- Quadro elettrico di comando predisposto per tutti i tipi di automatismo;

La porta deve essere fornita in opera corredata di:

CAPO LXI. precomando di apertura mediante fotocellule con colonnine;

CAPO LXII. radar per l'inversione del manto in presenza di ostacoli nel vano;

CAPO LXIII. lampeggiante;

CAPO LXIV. comando di apertura a fotocellule;

CAPO LXV. comando di apertura con radio comando;

CAPO LXVI. due telecomandi;

CAPO LXVII. pulsante a comando radio lato posto quadro;

CAPO LXVIII. comando emergenza automatica lato interno.

Essa deve essere posta in opera perfettamente funzionante compreso le esecuzione della linea di alimentazione elettrica fino al quadro elettrico di comando, della linea di messa a terra dell'impianto elettrico e della struttura metallica. I collegamenti

elettrici devono essere realizzati in conformità alle disposizioni di legge.

Il collaudo ed ogni pratica, onere e tassa relativa alla messa in funzione della porta sono a carico della ditta appaltatrice.

## **Art.2 Portone sezionale**

Il portone sezionale deve garantire apertura a 90° e essere dotato di paracadute contro rottura molle e rottura cavi.

Esso deve essere costituito da:

CAPO LXIX. pannelli sandwich autoportanti coibentati, ad alta densità K termico 0,43 Kcal/m<sup>2</sup> h°C., di altezza mm 500-610 e di spessore pari a mm 42, incernierati tra loro e dotati di apposite guarnizioni in gomma sugli snodi per evitare ponti termici. In doppia lamiera zincata e preverniciata, di rilevante robustezza, nei colore a scelta della Direzione dei lavori  
Isolamento spessore 40 mm, ottenuto con iniezione di poliuretano espanso non igroscopico esente da CFC, densità 42 Kg/m cubo;

CAPO LXX. pannello di base con spiaggiata di gomma EPDM.

CAPO LXXI. pannello superiore con guarnizione di gomma EPDM a labbro, inseribile in due diverse posizioni.

CAPO LXXII. guide di scorrimento in acciaio zincato con speciali rotelle in nylon autolubrificante antirumore montate su cuscinetti a sfere;

CAPO LXXIII. cerniere e porta carrelli in acciaio con registrazione spinta carrelli.

CAPO LXXIV. doppio cavo di traino in acciaio;

CAPO LXXV. due paracadute di sicurezza in caso di rottura fune.

CAPO LXXVI. guarnizioni di tenuta in gomma

CAPO LXXVII. chiusura con chiavistello dall'interno.

CAPO LXXVIII. visive fisse con specchiatura in metacrilato a doppia parete, di tipo ovale oppure anti-intrusione.

CAPO LXXIX. motorizzazione uomo presente;

CAPO LXXX. sblocco manuale;

CAPO LXXXI. montaggio meccanico ed elettrico-idraulico.

Nei portoni di maggiori dimensioni l'area di posizionamento delle viti di fissaggio deve essere rinforzata da piatti d'acciaio, mentre per portoni di altezza superiore a m 5,25 si dovranno porre in opera dei rinforzi nel lato interno costituiti da profilati d'acciaio zincato ad omega

I portoni devono essere sollevati da un sistema elettroidraulico brevettato dotato di un cilindro idraulico moltiplicatore ed azionato da una Consolle elettroidraulica 220-240 V monofase, 0,75 o 1,1 KW, 50 – 60 Hz centralizzata e posizionata a parete.

I portoni devono essere forniti dotati di pompa manuale di sollevamento d'emergenza.

Il sistema deve essere esente da manutenzioni e garantito per 5 ( cinque ) anni con stipula di contratto di ispezione (legge 626/94).

I collegamenti elettrici devono essere realizzati in conformità alle disposizioni di legge

Il collaudo ed ogni pratica, onere e tassa relativa alla messa in funzione della porta sono a carico della ditta appaltatrice.

## **Errore. Il segnalibro non è definito. Art.3 Sigillanti retrattili frontale in gomma per baie di carico a livello banchina**

I sigillanti retrattili frontale in gomma devono essere adatti per sigillare temperature normali tra l'interno dello stabilimento ed il veicolo attraccato alla baia di carico, in modo da bloccare la dispersione del riscaldamento o del condizionamento, l'entrata di pioggia e polvere, e bloccare anche le correnti d'aria nocive alla salute degli operatori. Il sigillante può talvolta avere anche funzione antifurto.

Il sigillante va applicato con la sommità a m 4,50 da terra.

Il sigillante deve essere costruito con tubolari di acciaio saldati e zincati, tetto e montanti verticali assemblati ad incastro e fissati con viti. Il tetto deve essere dotato di gronda interna di raccolta e canale laterale per lo scolo delle acque. I teli verticali devono essere tenuti superiormente in tiro con fune elastica.

Il telaio perimetrale esterno realizzato in estruso speciale di alluminio deve avere bordi antinfortunistici arrotondati, con gola per l'inserimento del telo di copertura.

I teli frontali a sbalzo di sigillo del veicolo devono essere bloccati in posizione con sistema a sandwich.

L'arretramento del veicolo all'interno del sigillante deve forzare e piegare all'interno i tre teli di gomma superiore e laterali, che a causa della elasticità propria si manterranno aderenti alle pareti del veicolo, sigillando così tra interno ed esterno le correnti d'aria e le intemperie.

La parte esterna del sigillante sarà collegata alla parte interna per mezzo di quattro bracci articolati a pantografo, che permetteranno alla parte esterna di ritrarsi senza danni in caso di errata manovra del veicolo, e di ritornare in automatico nella posizione di origine all'allontanamento del veicolo stesso.

La copertura superiore e laterale sarà in telo di PVC giallo 700 gr/mq luminoso all'interno in presenza di luce esterna, inserito nelle gole del telaio perimetrale con sistema a strozzo;

Il telo orizzontale superiore in gomma altezza 1000 mm, sp. 4 mm con due tele interne, flessibile per la migliore adesione alla parte superiore degli automezzi

I teli verticali laterali saranno in gomma di spessore pari a 4 mm con doppia tela interna, moderatamente flessibile per rimanere disteso a bandiera verticale, per garantire una buona tenuta contro le fiancate degli autoveicoli

#### **Art.4 Porta a due battenti a molla**

La porta a due battenti a molla costruita con struttura metallica in acciaio inox e battenti costituiti da pannello in pvc trasparente di spessore mm 7 con zoccolo PVC giallo o grigio.

Il serramento deve essere dotato di sistema automatico di apertura con cilindri e quadro elettropneumatico 220 V assorbimento 0,5A, comandabile a distanza con ogni tipo di precomando, nonché di sistema di richiusura meccanico mediante molle a torsione.

I collegamenti elettrici devono essere realizzati in conformità alle disposizioni di legge

Il collaudo ed ogni pratica, onere e tassa relativa alla messa in funzione della porta sono a carico della ditta appaltatrice.

#### **Art.5 Consolle movimentazione rampe e/o portoni sezionali**

La consolle deve essere costituita da un complesso elettroidraulico, provvisto di comandi sulla parte frontale, atto a servire una o più apparecchiature idrauliche, da applicato a parete, funzionante con corrente alternata monofase di rete. La consolle deve essere centralizzabile per consentire il funzionamento di due rampe di carico affiancate e dei relativi portoni sezionali idraulici (impianto in consolle 2 + 2), oppure di una rampa di carico e di un solo portone (impianto in consolle 1 + 1 ) per distanze maggiori o impianti dispari.

Essa deve avere le seguenti caratteristiche costruttive:

- CAPO LXXXII. Dimensioni in mm: larghezza 290, altezza x profondità 720 x 410.
- CAPO LXXXIII. Costruzione: in lamiera di acciaio, verniciata con polveri epossidiche RAL 7032 bucciato. Fondo aperto e ventilazione superiore per aerazione motore. Frontale asportabile per ispezione e manutenzione: a frontale asportato i comandi restano agibili, ed il motore - serbatoio - elettrovalvole sono accessibili da tre lati.
- CAPO LXXXIV. Motore:
- CAPO LXXXV. versioni monofase: 220-240 V AC, 0,75 KW / 1,1 KW - con protezione termica
- CAPO LXXXVI. Impianto elettrico, logica, comandi:
- CAPO LXXXVII. versione monofase: impianto elettrico con ingresso a mezzo spina Shuco, da presa Shuco da applicare al di sopra della Consolle (quota inferiore della spina 1800 mm da terra).
- CAPO LXXXVIII. Cablaggi scoperti interni alla Consolle in cavo H07 450V antifiamma 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>, monofase + terra.
- CAPO LXXXIX. Impianto elettrico macchina contenuti in cassetta in plastica IP54 per lavori gravosi. Dispositivo di sezionamento dell'alimentazione per manutenzione con spina Shuco, come da EN 60208 (par. 5.3.2).
- CAPO XC. Comandi diretti con interruttori isolamento IP 65 secondo EN60529 vita meccanica 1 milione di manovre. Scatola connessioni al motore IP64.
- CAPO XCI. Comandi: frontali.
- CAPO XCII. versione con pulsanti bipolari a doppia funzione con ideogrammi di funzionamento e/o targhe di funzionamento e di avviso in tutti i sistemi con comando ad uomo presente.
- CAPO XCIII. versione con pulsanti a semplice funzione e targhe di funzionamento e di avviso in alcuni sistemi automatici o semiautomatici
- CAPO XCIV. Spie di funzionamento:
- CAPO XCV. LED di POWER ON nei sistemi ad uomo presente .
- CAPO XCVI. Fungo di comando di emergenza:
- CAPO XCVII. Capacità serbatoio olio:
- CAPO XCVIII. 7,5 e 4,5 litri. Livello standard: circa 3/4 serbatoio con attrezzature in posizione di olio espulso
- CAPO XCIX. Avvisi: triangolo giallo di tensione per le versioni in AC. Avvisi e limitazioni conseguenti all'utilizzo.
- CAPO C. Il sistema deve essere dotato per garantire la sicurezza di:
  - CAPO CI. valvola di massima pressione piombata
  - CAPO CII. sicurezza termica al motore
  - CAPO CIII. elettrovalvole con emergenza manuale
  - CAPO CIV. pompa manuale di emergenza per PORTONE )
  - CAPO CV. I tubi che si infilano nel pavimento sotto alla consolle devono essere idoneamente protetti.
  - CAPO CVI. La linea di alimentazione elettrica deva avere sezione minima 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>, fase + neutro + terra, ed essere protetta da un interruttore magnetotermico 15°.

#### **CAPO 47 SERRAMENTI INTERNI**

##### **Art.1 Generalità - requisiti di prestazione**

Tutti gli infissi dovranno essere eseguiti nel perfetto rispetto degli esecutivi di progetto, nonché degli elementi grafici di insieme e di dettaglio e delle indicazioni che potrà fornire la Direzione Lavori o, qualora questa non dovesse provvedersi, nel rispetto dei particolari costruttivi che lo stesso Appaltatore sarà ottenuto a predisporre, in modo che risultino chiaramente definite le caratteristiche di struttura e di funzionamento.

L'Appaltatore, comunque, rimane altresì obbligato al rispetto dei requisiti minimi di prestazione prescritti dal presente Capitolato; pertanto, qualora i disegni di progetto non consentissero nella traduzione esecutiva il raggiungimento di tali requisiti, l'Appaltatore dovrà apportarvi le opportune varianti, rimanendo svincolato di tale onere solo su precisa disposizione scritta della Direzione Lavori od autorizzazione tempestivamente richiesta dallo stesso. In caso contrario, l'Appaltatore sarà tenuto al rispetto delle caratteristiche minime imposte in questa sede, anche in difformità al progetto o ad altre prescrizioni di

contratto.

L'appaltatore deve, altresì, consegnare adeguata documentazione descrittiva delle caratteristiche costruttive e tipologiche di ogni serramento tipo utile a descrivere in modo specifico le soluzioni adottate.

### **Art.2 Campionatura - esami, prove e controlli**

Per ogni tipo di infisso dovrà essere sottoposto alla Direzione Lavori, ancor prima che venga effettuata la fornitura, un apposito campione, completo di tutti gli elementi componenti e della ferramenta di manovra. Accettata la campionatura da parte della Direzione, verrà redatto apposito verbale, quindi i campioni verranno depositati con manufatti di confronto e saranno posti in opera per ultimi, quando tutti gli altri infissi saranno stati presentati ed accettati.

Tutta la fornitura degli infissi dovrà essere comunque sottoposta al preventivo esame della Direzione; tale esame potrà essere esteso anche alle varie fasi di lavorazione e pertanto l'Appaltatore dovrà informare tempestivamente la stessa Direzione sia sulle epoche delle lavorazioni, sia sugli stabilimenti di produzione.

La Direzione avrà il diritto di controllare i materiali in lavorazione e la lavorazione stessa presso i detti stabilimenti e ciò quando anche gli stessi non fossero di proprietà dello Appaltatore.

La Direzione avrà altresì, la facoltà di ordinare, a cura e spese dello stesso, l'esecuzione di saggi, analisi e prove presso gli istituti specializzati e ciò sia sui materiali, sia sui manufatti e relativi accessori; potrà ancora ordinare modifiche alle tecnologie di lavorazione, qualora dovesse ritenere ciò necessario al fine di garantire il rispetto delle prescrizioni contrattuali.

Per l'esecuzione delle prove e dei controlli l'Appaltatore dovrà mettere a disposizione, a proprie spese, un infisso completo in soprannumero per ogni tipo di infisso adottato la cui quantità sia superiore a 20. Qualora il numero di infissi uguali dovesse essere superiore a 100, la fornitura gratuita in soprannumero sarà di un infisso per ogni lotto di 100 o frazione, per frazione superiore a 50/100.

Resta comunque inteso che l'accettazione da parte della Direzione Lavori della completa fornitura degli infissi non pregiudica in alcun modo i diritti che l'Amministrazione si riserva in sede di collaudo definitivo. Gli infissi che invece non avessero i richiesti requisiti di costruzione e di qualità, saranno dalla stessa Direzione rifiutati e dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere per essere modificati o, se necessario, sostituiti.

L'Appaltatore rimane in ogni caso unico responsabile sia della perfetta rispondenza della fornitura alle caratteristiche prescritte, sia del perfetto funzionamento a collocazione avvenuta obbligandosi, in difetto, all'immediata dismissione e sostituzione degli infissi non rispondenti ai requisiti prescritti ( o soggetti a degradazioni o affetti da vizi di funzionamento) ed al ripristino di quanto in conseguenza manomesso.

L'Appaltatore rimane infine obbligato alla rimozione, con successiva ricollocazione e conseguenti ripristini, degli infissi che, in sede di collaudo, il Collaudatore ritenesse di sottoporre a prove e verifiche.

L'appaltatore deve fornire di ogni tipo di serramento impiegato i libretti d'uso e manutenzione.

### **Art.3 Ferramenta**

Tutte le ferramenta, siano esse di acciaio, di ottone o di altro materiale, dovranno essere di adeguata robustezza, di perfetta esecuzione e calibratura e di ottima finitura; dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche correlate a ciascun tipo di infisso e saranno complete di ogni accessorio, sia di montaggio che di funzionamento.

Resta comunque inteso che qualunque sia il tipo di ferramenta da collocare in opera, l'Appaltatore sarà tenuto a fornire la migliore scelta commerciale ed a sottoporre la campionatura alla Direzione Lavori per la preventiva accettazione; detta campionatura, se riscontrata idonea, sarà depositata come prescritto al precedente specifico punto per i controlli di corrispondenza od altri eventualmente ordinati.

### **Art.4 Prove di resistenza e di funzionamento**

Sugli infissi oggetto della fornitura la Direzione Lavori, sia in fase di campionamento che di approvvigionamento od a collocazione avvenuta, potrà eseguire o fare eseguire, a norma di quanto prescritto nelle generalità, tutte le prove che riterrà opportune al fine di verificare la rispondenza delle caratteristiche costruttive e di funzionamento alle prescrizioni di contratto.

### **Art.5 Porte o invetriate in alluminio e leghe leggere di alluminio**

#### Generalità - Materiali

Gli infissi in alluminio verranno costruiti con profilato estrusi, con trafilati ovvero con laminati di alluminio o leghe leggere di alluminio o in acciaio inox, collaboranti o meno con parti strutturali od accessorie di altri materiali.

I tipi dei profilati e le relative sezioni dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori; per la scelta dei materiali si farà riferimento alla UNI 3952 e particolarmente alle specificazioni ivi riportate al punto 2, a seconda che trattasi di profilati estrusi oppure laminati, trafilati, sagomati non estrusi da impiegarsi per le membrature dei serramenti oppure ancora di materiale destinato all'esecuzione degli accessori; si farà inoltre riferimento precedente capo del presente Capitolato.

Lo spessore delle membrature non dovrà mai essere inferiore a 20/100 di mm; per il rivestimento in lastre, non inferiore ad 8/10 di mm

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 capitoli 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 lavori.

#### Modalità di lavorazione e montaggio.

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.

Il tipo dei profilati, la sezione ed in particolari costruttivi in genere che, ove non diversamente disposto, verranno scelti dall'Appaltatore, saranno tali da garantire assoluta indeformabilità (statica, di manovra e per sbalzi termici), perfetto funzionamento, durata ed incorrosibilità.

Gli infissi di grandi dimensioni non dovranno essere influenzati dalle deformazioni elastiche o plastiche delle strutture né dovranno subire autotensioni o tensioni in genere, per effetto delle variazioni termiche, in misura tale da averne alterate le caratteristiche di resistenza o di funzionamento.

Le parti apribili dovranno essere muniti di coprigiunti; la perfetta tenuta dovrà essere garantita da battute multiple, sussidiate da idonei elementi elastici.

Il collegamento delle varie parti componenti il serramento potrà essere realizzato sia meccanicamente, sia mediante saldatura. Il collegamento meccanico sarà eseguito a mezzo di viti, chiodi o tiranti ovvero a mezzo di squadre fissate a compressione o con sistemi misti.

Il collegamento mediante saldatura dovrà essere eseguito a perfetta regola d'arte, con i sistemi tecnologicamente più avanzati e sarà rifinito con accurate operazioni di limatura e lisciatura; per serramenti in alluminio od in leghe leggere di alluminio la saldatura dovrà essere eseguita esclusivamente con sistema autogeno (preferibilmente saldatura elettrica in gas inerte ovvero a resistenza).

L'incastro per la posa dei vetri sarà di ampiezza sufficiente allo spessore ed al tipo degli stessi e sarà dotato di idonea guarnizione (o nastro sigillante, secondo i casi) e di fermavetro metallico o di legno di essenza forte.

Le staffe per il fissaggio alle murature saranno in acciaio zincato per i serramenti in acciaio, in bronzo od in ottone per i serramenti in alluminio qualora, per casi eccezionali, il montaggio non dovesse avvenire su controtelaio in acciaio pre-murato.

Gli accessori dovranno intendersi sempre compresi nella fornitura degli infissi e saranno, per quanto possibile, montanti in officina.

Saranno comunque a carico dell'Appaltatore ogni onere ed opera principale, complementare od accessoria per dare gli infissi completamente finiti e funzionanti e le opere connesse perfettamente rifinite.

#### Modalità esecutive e di posa in opera

I telai fissi saranno di norma realizzati con profilati a sezione aperta, di opportuna sagoma e potranno in rapporto alle prescrizioni, essere costituiti dai semplici elementi di battuta ovvero allargarsi fino a costituire guide, imbotti, mostre, ecc. Il montaggio avverrà sempre su falsotelaio pre-murato, di norma in lamiera di acciaio zincata (s=10/10) opportunamente protetta, di modo che tutti gli elementi dell'infisso in alluminio semplice od a blocco, possano essere montati a murature e contorni ultimati.

Le ante mobili saranno costituite da profilati tubolari di opportuna sagoma, almeno a doppia battuta, nei quali saranno ricavate opportune sedi per l'inserimento di guarnizioni in materiali plastico (neoprene, dutral ecc.) che consentano una perfetta tenuta agli agenti atmosferici ed attutiscano l'urto in chiusura.

La giunzione dei vari profilati saranno eseguiti mediante saldatura elettrica o mediante apposite squadrette di alluminio fissate a pressione e/o con viti di acciaio cadmiato; sarà vietato comunque l'impiego di viti a vista mentre eventuali fori passanti di montaggio (comunque non a vista) dovranno essere schermati e chiusi con bottoni di materiale plastico fissati a pressione e scatto.

Il fissaggio dei vetri verrà assicurato da appositi regoletti di alluminio inseriti a scatto, previa apposizione di idonea guarnizione.

#### Accessori

Tutti gli accessori dovranno essere realizzati in alluminio od in lega leggera di alluminio, con l'uso dei materiali di cui al punto 2.2 della UNI 3952.

Gli elementi soggetti a sforzi concentrati, di rinforzo o resistenti a fatica (viti, perni, aste, ecc) saranno in acciaio inossidabile austenitico o nichelato o cromato; potrà essere ammesso l'uso di altri materiali (specie per parti non a vista) purché gli stessi e le loro protezioni non possano causare corrosioni di contatto sulla struttura di alluminio o di lega leggera.

#### Trattamenti di protezione superficiale

I materiali costituenti di serramenti saranno di regola impiegati ossidati anodicamente, dopo eventuale condizionamento della superficie mediante trattamenti chimici, elettrolitici, ovvero meccanici di smerigliatura e finitura.

L'ossidazione anodica dei materiali dovrà essere eseguita secondo la norma UNI 4522 riportata al capo precedente Capitolato; l'anodizzazione sarà comunque effettuata sugli elementi già lavorati e prima del montaggio, ove lo stesso dovesse venire

eseguito meccanicamente, o sui manufatti già montati, qualora l'unione dei vari elementi venisse realizzata mediante saldatura. Lo strato di ossido dovrà avere spessore non inferiore a 10 micron (classe 10) per gli infissi interni e non inferiore a 15 micron (classe 15) per i serramenti esterni; per esposizione ad atmosfere aggressive (industriali, marine ecc.) lo strato dovrà essere del tipo rinforzato (classe 20).

In alternativa ai trattamenti anodici, se per prescritto, le superfici di alluminio potranno venire sottoposte a processo di verniciatura.

#### Protezioni speciali

Le parti di alluminio o di lega dei serramenti destinate ad andare a contatto con le murature (qualora ammesso) dovranno essere protette prima della posa in opera, con vernici a base bituminosa o comunque resistenti agli alcali.

### **Art.6 Tipologia e caratteristiche dei serramenti interni da porre in opera**

#### Porta per locali tecnici

deve essere realizzata in acciaio preverniciato o in colorazione RAL, a scelta della Direzione dei lavori, ad una o due ante, anche di larghezza disuguale, con o senza sopra-luce, costituita da:

CAPO CVII. controtelaio in profilato scatolare provvisto di zanche a murare;

CAPO CVIII. telaio in acciaio elettrozincato profilato a forma di Z, spessore mm 25/10, sagomato per ospitare cerniere fissate tramite saldatura a filo continuo. Fornito completo di viti per il fissaggio al controtelaio;

CAPO CIX. anta in lamiera di acciaio preverniciato, spessore mm 8/10, protetta da idonea pellicola, pressopiegata e scatolata, e dello spessore non inferiore a mm 60. Coibentata internamente con coibente a nido d'ape in celle di cartone resinato rinforzato, ed indeformabile, impregnato con colle a base poliuretanica con reazione espandente formante corpo unico tra lamiere e coibente. Corredata da ripari interni per organi meccanici.

La porta deve essere fornita corredata di:

CAPO CX. due cerniere per anta in acciaio stampato e zincato, reversibili di cui una di banco con boccole antiusura, fissate all'anta con rivetti di acciaio rinforzati;

CAPO CXI. guarnizione perimetrale in gomma, disposte sui tre lati dell'anta;

CAPO CXII. serratura tipo Patent o equivalente a chiave lunga o tipo Yale o equivalente;

CAPO CXIII. maniglie in nylon nero antinfortunistica.

CAPO CXIV. chiavistelli incassati per chiusura seconda anta;

CAPO CXV. pozzetto di battuta a pavimento per la chiusura inferiore della, eventuale, seconda anta.

L'eventuale verniciatura dovrà essere realizzata con vernici in polveri epossipoliestere termoindurente con finitura a struttura antigraffio groffata colore RAL 6033. A richiesta della direzione dei lavori l'infisso dovrà essere rifinito anche in tinta diversa fra telaio ed anta,.

#### Invetriate interne

Le invetriate interne devono essere realizzate, ove non diversamente previsto, in profilati di alluminio elettrocolorati, sezione mm 52, spessore mm 1,5, con ante mobili a battente e, se previsto, con sopra-luce.

L'infisso deve essere costituito da:

CAPO CXVI. controtelaio a murare realizzato in lamiera di acciaio zincato a caldo completo di zanche per il fissaggio a muro;

CAPO CXVII. telaio fisso comprensivo di imbotti laterali, succioli e bancali per davanzali in lamiera di alluminio preverniciato, montanti e trasverso superiore con ricavata la battuta dell'anta.

CAPO CXVIII. parti fisse e mobili idonee al montaggio di vetri o cristalli e/o pannelli di spessore non inferiore a 4 mm;

CAPO CXIX. righelli ferma - vetro del tipo a scatto;

CAPO CXX. guarnizione di tenuta per i vetri in neoprene;

I profilati di alluminio devono essere sottoposti a trattamento di: fosfatazione a caldo, prima mano di verniciatura ad immersione, polimerizzazione a forno a 160 °C, verniciatura finale con smalto semi - lucido data elettrostaticamente a forno a 150°C.

### **CAPO 48 SERRAMENTI ED ACCESSORI PER LA PREVENZIONE INCENDI**

#### **Art.1 Generalità**

Nei locali o parti di edificio sottoposti all'applicazione della normativa per la prevenzione degli incendi dovranno, conformemente alle prescrizioni progettuali, essere realizzate tutte quelle opere necessarie a garantire l'effettiva tenuta, in caso d'incendio, delle strutture o materiali interessati. A completamento, infatti, dell'impianto antincendio dovranno essere previste una serie di opere ed installazioni necessarie a garantire la rispondenza prescritta dalla normativa per tutti i locali dell'edificio da realizzare in funzione delle specifiche attività che dovranno accogliere.

#### **Art.2 Porte antincendio o tagliafuoco**

#### Nozioni generali

Le porte tagliafuoco devono avere caratteristiche conformi a quelle fissate dalla norma UNI CNVVF CCI - UNI U 39.00.057 del 06 maggio 1989 - UNI 9723 e certificate secondo il programma previsto dalla norma ISO 834.

La norma UNI 9723 stabilisce le modalità di prova di resistenza al fuoco ed i relativi criteri di classificazione di elemento mobili o fissi di chiusura delle aperture di compartimentazione e viene applicata anche su porte ad una o più ante con movimento rotatorio su asse verticale.

La porta in prova deve essere completa in ogni sua parte e di ogni accessorio così come utilizzato nella pratica. Compreso eventuali superfici di chiusura aggiuntive.

La porta deve essere provata in vera grandezza oppure nella massima grandezza di 2600 x 2700 mm

L'estensioni dimensionali ammesse verso l'alto sono:

CAPO CXXI. per porte provate con dimensioni minori di 2600 x 2700 mm + 15% in larghezza + 10% in altezza;

CAPO CXXII. per porte provate con dimensioni minime di 2600 x 2700 nessun limite.

L'estensioni dimensionali ammesse verso il basso sono:

CAPO CXXIII. in larghezza fino ad un minimo di 500 mm per ante principali e 300 mm per ante secondarie, pannelli ecc.

CAPO CXXIV. in altezza fino ad un minimo di 1750 mm per ante e pannelli e 300 mm per pannelli sopraluci;

CAPO CXXV. non sono consentite dimensioni minori se non certificate con apposita prova

La posa in opera della porta in prova deve essere rappresentativa del suo uso pratico compreso il numero, la distribuzione e le caratteristiche degli organi di collegamento tra parete e porta.

La porta deve essere sottoposta alle seguenti verifiche:

CAPO CXXVI. verifica di tutti i dettagli costruttivi, da documentare con disegni;

CAPO CXXVII. previa prova di invecchiamento con 5000 cicli di sbattimento con un contrappeso di 50 N per ogni m<sup>2</sup> di superficie;

CAPO CXXVIII. prova dell'autochiusura simulando l'azione del sistema di autochiusura a partire dalle condizioni di massima apertura;

CAPO CXXIX. prova dell'integrità (stabilità) e tenuta con batuffolo di cotone;

CAPO CXXX. prova di tenuta termica su anta, telaio, eventuali rinforzi e altre superfici.

La resistenza della porta deve essere espressa come una funzione del tempo durante il quale conserva:

CAPO CXXXI. stabilità e tenuta " R E"

CAPO CXXXII. isolamento " I "

pertanto, la classe di una porta deve essere indicata con i simboli REI seguiti dal tempo durante il quale sono soddisfatti i corrispondenti requisiti stabilità-tenuta ed isolamento termico.

A prova eseguita deve essere emesso un certificato di prova.

Tutte le porte ed elementi di chiusura classificati resistenti al fuoco a seguito delle prove su campioni, devono essere contrassegnati su targhetta inamovibile dai seguenti elementi di riferimento:

CAPO CXXXIII. nome del produttore

CAPO CXXXIV. anno di fabbricazione

CAPO CXXXV. nominativo dell'ente di certificazione

CAPO CXXXVI. numero del certificato di prova

CAPO CXXXVII. classe/i di resistenza al fuoco

CAPO CXXXVIII. numero distintivo progressivo con riferimento annuale

### Posa in opera

Il montaggio delle porte tagliafuoco e dei componenti accessori dovrà essere eseguito nel rigoroso rispetto dell'indicazioni fornite dalle ditte produttrici

### **Art.3 Tipologia dei serramenti ed accessori da porre in opera:**

#### Porta antincendio REI 60, ad un battente.

La porta antincendio REI 90, ad un battente, con o senza sopraluce cieco, deve essere realizzata in conformità alle norme UNI 9723, ed avere le seguenti caratteristiche tecnico costruttive e dotazioni minime:

CAPO CXXXIX. telaio perimetrale su tre lati realizzato in lamiera di acciaio zincato pressopiegato di spessore non inferiore a mm 20/10, con sedi per l'inserimento della guarnizione termoespandente per tenuta fumi freddi e caldi, con zanche a murare e con giunti per l'assemblaggio in cantiere e distanziale inferiore avvitabile;

CAPO CXL. battente di spessore non inferiore a mm 60, costituiti da doppia lamiera in acciaio preverniciato o zincato, spessore mm 10/10, pressopiegata e scatolata, con rinforzo perimetrale interno elettrosaldato, dotato di ripari interni per organi meccanici e predisposto per l'eventuale montaggio del chiudiporta;

CAPO CXLII. guarnizione autoespandente in apposita cava nel telaio maestro perimetrale e nel lato inferiore dell'anta o lato cerniere, centrale e inferiore dell'anta;

CAPO CXLIII. isolamento costituito da un materassino a doppio strato di lana minerale resinata idrofuga, neutra ed ad altissima densità o altro tipo di pannello isolante atto a raggiungere la specifica classe di resistenza, più un foglio intermedio di alluminio;

CAPO CXLIV. cerniere almeno due per anta con molla a torsione incorporata regolabile per chiusura automatica della porta, di cui almeno una per anta con perno e molla per l'autochiusura ed una di banco con boccole antiusura;

CAPO CXLV. rostri di sicurezza o tenuta, tre, sul lato cerniere;

CAPO CXLV. serratura antincendio ad uno o tre punti di chiusura, secondo le dimensioni dell'infisso, in acciaio a norma DIN con cilindro sagomato tipo Yale. La sede per il dispositivo di autobloccaggio deve essere predisposta per l'inserimento, eventuale, del maniglione antipanico;

CAPO CXLVI. maniglia antinfortunistica, interna ed esterna, con anima in acciaio, placche con foro cilindrico ed inserti per chiave tipo Patent;

La verniciatura del serramento deve essere effettuata con polveri epossipoliestere termoindurente con finiture a struttura antigraffio groffata, colore RAL 6033.

La porta deve essere dotata di targhette di identificazione porta, classificazione REI, dati certificatore, numero progressivo, numero omologazione e targhetta di conformità.

#### Porta antincendio REI 120, ad un battente

La porta antincendio REI 120, ad un battente, con o senza sopra luce cieco deve essere realizzata in conformità alle norme UNI 9723 ed avere le seguenti caratteristiche tecnico costruttive e dotazioni minime:

CAPO CXLVII. telaio perimetrale su tre lati realizzato in lamiera di acciaio zincato pressopiegato di spessore non inferiore a mm 20/10, con sedi per l'inserimento della guarnizione termoespandente per tenuta fumi freddi e caldi, con zanche a murare e con giunti per l'assemblaggio in cantiere e distanziale inferiore avvvitabile;

CAPO CXLVIII. battente di spessore non inferiore a mm 60, costituiti da doppia lamiera in acciaio preverniciato o zincato, spessore mm 10/10, pressopiegata e scatolata, con rinforzo perimetrale interno elettrosaldato, dotato di ripari interni per organi meccanici e predisposto per l'eventuale montaggio del chiudiporta.

CAPO CXLIX. guarnizione autoespandente in apposita cava nel telaio maestro perimetrale e nel lato inferiore dell'anta o lato cerniere, centrale e inferiore dell'anta;

CAPO CL. isolamento costituito da un materassino a doppio strato di lana minerale resinata idrofuga, neutra ed ad altissima densità o altro tipo di pannello isolante atto a raggiungere la specifica classe di resistenza, più un foglio intermedio di alluminio;

CAPO CLI. cerniere almeno due per anta con molla a torsione incorporata regolabile per chiusura automatica della porta, di cui almeno una per anta con perno e molla per l'autochiusura ed una di banco con boccole antiusura;

CAPO CLII. rostri di sicurezza o tenuta, tre, sul lato cerniere;

CAPO CLIII. serratura antincendio ad uno o tre punti di chiusura, secondo le dimensioni dell'infisso, in acciaio a norma DIN con cilindro sagomato tipo Yale. La sede per il dispositivo di autobloccaggio deve essere predisposta per l'inserimento, eventuale, del maniglione antipanico;

CAPO CLIV. maniglia antinfortunistica, interna ed esterna, con anima in acciaio, placche con foro cilindrico ed inserti per chiave tipo Patent;

La verniciatura del serramento deve essere effettuata con polveri epossipoliestere termoindurente con finiture a struttura antigraffio groffata, colore RAL 6033.

La porta deve essere dotata di targhette di identificazione porta, classificazione REI, dati certificatore, numero progressivo, numero omologazione e targhetta di conformità.

#### Porta antincendio REI 180, ad un battente

La porta antincendio REI 180, ad un battente, con o senza sopra luce cieco deve essere realizzata in conformità alle norme UNI 9723 ed avere le seguenti caratteristiche tecnico costruttive e dotazioni minime:

CAPO CLV. telaio perimetrale su tre lati realizzato in lamiera di acciaio zincato pressopiegato di spessore non inferiore a mm 20/10, con sedi per l'inserimento della guarnizione termoespandente per tenuta fumi freddi e caldi, con zanche a murare e con giunti per l'assemblaggio in cantiere e distanziale inferiore avvvitabile;

CAPO CLVI. battente di spessore non inferiore a mm 60, costituiti da doppia lamiera in acciaio preverniciato o zincato, spessore mm 10/10, pressopiegata e scatolata, con rinforzo perimetrale interno elettrosaldato, dotato di ripari interni per organi meccanici e predisposto per l'eventuale montaggio del chiudiporta.

CAPO CLVII. guarnizione autoespandente in apposita cava nel telaio maestro perimetrale e nel lato inferiore dell'anta o lato cerniere, centrale e inferiore dell'anta;

CAPO CLVIII. isolamento costituito da un materassino a doppio strato di lana minerale resinata idrofuga, neutra ed ad altissima densità o altro tipo di pannello isolante atto a raggiungere la specifica classe di resistenza, più un foglio intermedio di alluminio;

CAPO CLIX. cerniere almeno due per anta con molla a torsione incorporata regolabile per chiusura automatica della porta, di cui almeno una per anta con perno e molla per l'autochiusura ed una di banco con boccole antiusura;

CAPO CLX. rostri di sicurezza o tenuta, tre, sul lato cerniere;

CAPO CLXI. serratura antincendio ad uno o tre punti di chiusura, secondo le dimensioni dell'infisso, in acciaio a norma DIN con cilindro sagomato tipo Yale. La sede per il dispositivo di autobloccaggio deve essere predisposta per l'inserimento, eventuale, del maniglione antipanico;

CAPO CLXII. maniglia antinfortunistica, interna ed esterna, con anima in acciaio, placche con foro cilindrico ed inserti per chiave tipo Patent;

La verniciatura del serramento deve essere effettuata con polveri epossipoliestere termoindurente con finiture a struttura antigraffio groffata, colore RAL 6033.



La porta deve essere dotata di targhette di identificazione porta, classificazione REI, dati certificatore, numero progressivo, numero omologazione e targhetta di conformità.

#### Porta antincendio REI 60 a due battenti

La porta antincendio REI 60 a due battenti, con o senza sopra luce cieco, deve essere realizzata in conformità alle norme UNI 9723, ed avere le seguenti caratteristiche tecnico costruttive e dotazioni minime:

- CAPO CLXIII. telaio perimetrale su tre lati realizzato in lamiera di acciaio zincato pressopiegato di spessore non inferiore a mm 20/10, con sedi per l'inserimento della guarnizione termoespandente per tenuta fumi freddi e caldi, con zanche a murare e con giunti per l'assemblaggio in cantiere e distanziale inferiore avvitabile;
- CAPO CLXIV. battente di spessore non inferiore a mm 60, costituiti da doppia lamiera in acciaio preverniciato o zincato, spessore mm 10/10, pressopiegata e scatolata, con rinforzo perimetrale interno elettrosaldato, dotato di ripari interni per organi meccanici e predisposto per l'eventuale montaggio del chiudiporta.
- CAPO CLXV. guarnizione autoespandente in apposita cava nel telaio maestro perimetrale e nel lato inferiore dell'anta o lato cerniere, centrale e inferiore dell'anta;;
- CAPO CLXVI. Isolamento costituito da un materassino a doppio strato di lana minerale resinata idrofuga, neutra ed ad altissima densità o altro tipo di pannello isolante atto a raggiungere la specifica classe di resistenza, più un foglio intermedio di alluminio;
- CAPO CLXVII. Cerniere almeno due per anta con molla a torsione incorporata regolabile per chiusura automatica della porta, di cui almeno una per anta con perno e molla per l'autochiusura ed una di banco con boccole antiusura;
- CAPO CLXVIII. Rostro di sicurezza sul lato cerniere;
- CAPO CLXIX. Serratura antincendio a tre punti di chiusura in acciaio a norma DIN con cilindro sagomato tipo Yale.
- CAPO CLXX. La sede per il dispositivo di autobloccaggio deve essere predisposta per l'inserimento, eventuale, del maniglione antipanicco;
- CAPO CLXXI. Serratura per chiusura automatica alto/basso seconda anta;
- CAPO CLXXII. Maniglia antinfortunistica, interna ed esterna, con anima in acciaio, placche con foro cilindrico ed inserti per chiave tipo Patent da applicare sull'anta principale;
- CAPO CLXXIII. Selettore di chiusura ante per garantire le giuste sequenze di chiusura;
- La verniciatura del serramento deve essere effettuata con polveri epossipoliestere termoindurente con finiture a struttura antigraffio groffata, colore RAL 6033.
- La porta deve essere dotata di targhette di identificazione porta, classificazione REI, dati certificatore, numero progressivo, numero omologazione e targhetta di conformità.

#### Porta antincendio REI 120 a due battenti

La porta antincendio REI 120 a due battenti con o senza sopra luce cieco, deve essere realizzata in conformità alle norme UNI 9723, ed avere le seguenti caratteristiche tecnico costruttive e dotazioni minime:

- CAPO CLXXIV. telaio perimetrale su tre lati realizzato in lamiera di acciaio zincato pressopiegato di spessore non inferiore a mm 20/10, con sedi per l'inserimento della guarnizione termoespandente per tenuta fumi freddi e caldi, con zanche a murare e con giunti per l'assemblaggio in cantiere e distanziale inferiore avvitabile;
- CAPO CLXXV. battente di spessore non inferiore a mm 60, costituiti da doppia lamiera in acciaio preverniciato o zincato, spessore mm 10/10, pressopiegata e scatolata, con rinforzo perimetrale interno elettrosaldato, dotato di ripari interni per organi meccanici e predisposto per l'eventuale montaggio del chiudiporta.
- CAPO CLXXVI. guarnizione autoespandente in apposita cava nel telaio maestro perimetrale e nel lato inferiore dell'anta o lato cerniere, centrale e inferiore dell'anta;
- CAPO CLXXVII. isolamento costituito da un materassino a doppio strato di lana minerale resinata idrofuga, neutra ed ad altissima densità o altro tipo di pannello isolante atto a raggiungere la specifica classe di resistenza, più un foglio intermedio di alluminio;
- CAPO CLXXVIII. cerniere almeno due per anta con molla a torsione incorporata regolabile per chiusura automatica della porta, di cui almeno una per anta con perno e molla per l'autochiusura ed una di banco con boccole antiusura;
- CAPO CLXXIX. rostro di sicurezza sul lato cerniere;
- CAPO CLXXX. serratura antincendio a tre punti di chiusura in acciaio a norma DIN con cilindro sagomato tipo Yale. La sede per il dispositivo di autobloccaggio deve essere predisposta per l'inserimento, eventuale, del maniglione antipanicco;
- CAPO CLXXXI. serratura per chiusura automatica alto/basso seconda anta;
- CAPO CLXXXII. maniglia antinfortunistica, interna ed esterna, con anima in acciaio, placche con foro cilindrico ed inserti per chiave tipo Patent da applicare sull'anta principale;
- CAPO CLXXXIII. selettore di chiusura ante per garantire le giuste sequenze di chiusura;
- La verniciatura del serramento deve essere effettuata con polveri epossipoliestere termoindurente con finiture a struttura antigraffio groffata, colore RAL 6033.
- La porta deve essere dotata di targhette di identificazione porta, classificazione REI, dati certificatore, numero progressivo, numero omologazione e targhetta di conformità.

#### Finestratura

Le porte tagliafuoco dove previsto possono essere dotate di sopraluce vetrato o da oblò inseriti nell'anta.

L'intelaiatura del sopraluce deve essere incernierata alla struttura del telaio della porta o essere ad esso fissata con giunti bullonati ove si rendesse necessario il loro assemblamento in cantiere.

Le finestrature da inserire sulle ante di porte antincendio saranno costituite, secondo quanto prescritto, da oblò rettangolari di dimensioni mm 300 x 400 o circolari di diametro Ø 400 costituito da una cornice di acciaio sagomata e fissata al pannello dell'anta costituita da vetro tagliafuoco di tipo idoneo alla classe di resistenza al fuoco richiesta, trasparente, multistrato, fermavetro e corredata di ogni accessorio necessario per ottenere il serramento certificato secondo la norma UNI CN VVF CCI 9723.

Il vetro da utilizzare deve essere tipo Isofireglass Rei 60 o 90 o 120 o equivalente.

#### Evacuatore di fumo e calore

L'evacuatore di fumo e calore deve essere costruito secondo norme UNI 9494 e del tipo con dispositivo di apertura individuale.

Esso deve essere composto da:

7. Basamento componibile verticale in lamiera stampata zincata spessore 15/10, altezza cm 20, coibentato con materassino ad alta densità di spessore cm 4, rifinito con vernice termoindurente di colore a scelta della Direzione dei lavori od occorrendo all'esterno con membrana bituminosa;
8. Cupola a forma circolare con volta emisferica a parete doppia in polimetilmetacrilato - classe 1 - di colore opal o trasparente a discrezione della Direzione dei lavori, che consente in ogni caso l'illuminazione diurna in tutti quei locali chiusi in cui anche l'evacuazione dei fumi è importante per il controllo degli effetti del fuoco.

La cupola deve garantire le sottoelencate prestazioni:

- 2 resistenza alla flessione non inferiore a 1300 Kg/cm<sup>2</sup>;
  - 3 resistenza all'urto non inferiore a 20 Kg/cm<sup>2</sup>
  - 4 conducibilità termica 0,16 K cal/mg h° C
9. Dispositivo di apertura smoke-out, apri-chiudi, conforme alla normativa UNI 9494, costituito da telaio e controtelaio in estruso tubolare sagomato, a sezione rettangolare di alluminio non anodizzato, privo di saldature, dotato di maniglia di apertura esterna per ispezione ed eventuale manutenzione, di valvola termica di comando tarata a 68°C e di pistone centrale per ribaltamento con angolo di 165°circa, comandato da bombola di CO<sub>2</sub> con ulteriore pistone con funzione di freno per il ribaltamento.  
Il pistone centrale deve essere dotato di un sistema meccanico di blocco che impedisca la richiusura del lucernario per effetto del vento ed il telaio deve essere completo di scrocci di tenuta per il fissaggio contro possibili aperture accidentali.  
Il dispositivo di apertura funzionante senza nessun collegamento elettrico o di aria compressa deve essere fornito predisposto per l'azionamento a distanza.

#### Griglia di aereazione

Le porte tagliafuoco, dove previsto, dovranno essere dotate di griglia di areazione costituita da una cornice di acciaio sagomata e fissata al pannello dell'anta, avente una serie di alette orizzontali in materiale autoespandente che reagendo al calore, in caso di incendio, dovrà indurirsi chiudendo il passaggio dell'aria, del fumo e del calore stesso.

#### Maniglione antipanico

Il maniglione deve essere montato su porte già predisposte nel rispetto della normativa vigente e deve avere serratura di tipo ad infilare, contro serratura per anta secondaria ed aste di comando incassate all'interno della porta.

Il Maniglione antipanico deve essere costituito da scatole di comando con rivestimento di copertura in alluminio e barra orizzontale in acciaio cromato con serratura specifica incassata senza aste in vista.

Esso può essere, secondo le previsioni di progetto, del tipo:

- l) a scrocco centrale con maniglia tubolare in anima di acciaio e rivestita in isolante completa di placche e cilindro tipo Yale per apertura esterna;
- m) destinato esclusivamente ad ante secondarie di porte a due battenti con asta verticale integrata nel battente senza funzionamento dall'esterno.

Nel rispetto delle previsioni di progetto il lato esterno del serramento, quello opposto, al lato dov'è montato il maniglione antipanico, secondo quanto previsto dal progetto, dovrà essere:

- n) senza possibilità di accesso;
- o) apribile con chiave apribile con chiave di tipo Yale;
- p) apribile con maniglia e chiave tipo Yale;
- q) apribile con maniglia

#### Regolatore di chiusura

Il regolatore di chiusura deve essere installato in tutti i casi in cui vengono montati i maniglioni antipanico su porte a due battenti per evitare l'accavallamento delle ante, in modo da determinare la priorità di chiusura dell'anta secondaria prima di quella principale indipendentemente da quale dei due viene rilasciato per primo.

Esso deve essere di tipo universale per porte destre o sinistre costituito da una doppia asta zincata con respingente telescopico a molla e dotato di vite per la regolazione dell'angolo di apertura

#### Sgancio termosensibile

Lo sgancio termosensibile deve essere assicurato da una doppia piastrina metallica saldata con materiale fusibile a 70°; l'aumento della temperatura deve provocare la fusione del predetto materiale interposto fra le piastrine e consequenzialmente il distacco delle piastrine e la chiusura delle porte o l'azionamento dei chiudiporta dove applicato.

Lo sgancio deve essere sempre sostituito dopo ogni suo funzionamento.

#### Chiudiporta aereo a cremagliera

Il Chiudiporta aereo speciale per porte tagliafuoco deve essere costituito da corpo in alluminio anodizzato naturale e braccio di chiusura regolabile con incorporata una piastrina bi-metallica con funzione di sgancio termosensibile.

Il sistema di chiusura del chiudiporta deve essere basato sul meccanismo a pignone e cremagliera in acciaio temperato con valvola termocostante incorporata e tarabile per una perfetta chiusura a qualsiasi temperatura.

Il chiudiporta deve eseguire in fase di chiusura un'azione frenata dai 180° fino ad un punto, regolabile, dopo il quale deve avvenire la chiusura finale e deve consentire la possibilità di mantenere aperto il battente ad un'angolazione predeterminata qualsiasi, purché  $\geq 90^\circ$ .

Il chiudiporta deve consentire la chiusura in casi normali tirando il battente in modo da sbloccarlo, mentre in caso di incendio la chiusura deve essere automatica, per fusione dell'elemento fusibile inserito sul braccio.

Il chiudiporta deve essere applicato sul battente, lato cerniere, e il braccio sul telaio.

Nelle porte a due battenti con doppio chiudiporta deve essere montato obbligatoriamente il regolatore di chiusura.

#### Gruppo di bloccaggio per porta antincendio

Le porte antincendio che sono mantenute normalmente aperte devono essere accessoriate con dispositivi di bloccaggio che in presenza di fumo o calore rilascino le porte permettendo alle stesse di chiudersi automaticamente.

Elettromagneti opportunamente collegati ad un impianto di rivelazione di incendio devono assolvere a tale funzione; la chiusura automatica deve essere realizzata a mezzo della molla tarabile inserita in una cerniera del battente o da un chiudiporta installato sulla porta.

Il gruppo di bloccaggio per porta tagliafuoco normalmente aperta deve essere composto da:

- elettromagnete da aderenza da applicarsi:
  - a pavimento composto da nucleo in acciaio zincato e zoccolo di fissaggio in materiale plastico con pulsante di sblocco nella parte superiore o inferiore;

o a parete racchiuso in un involucro in materiale plastico con pulsante di sblocco sulla parte superiore.

All'interno dell'apparecchio deve essere predisposta una morsettiera per il collegamento della linea elettrica.

Il fissaggio dell'apparecchiatura deve essere effettuato con idonei viti che non dovranno risultare a vista.

L'inserimento della linea deve avvenire sulla parte inferiore nel caso di elettromagnete a pavimento o dalla parte posteriore nel caso di elettromagnete a parete in modo che dopo il montaggio i collegamenti risultano nascosti.

L'elettromagnete in ambo i casi deve avere le sottoelencate minime caratteristiche tecniche:

- tensione di funzionamento a 24 volt;
- potenza assorbita 1,5 watt;
- grado di protezione IP 40;
- durata d'inserzione 100%
- resistenza bobine 380 ohm
- forza di aggancio 50 Kg;
- temperatura di funzionamento da -20° a 80°;
- magnete zincato;
- protezione polare a morsetto

- ancora di fissaggio da fissare sul battente per costituire l'elemento di unione tra la porta e l'elettromagnete in posizione di apertura.

Essa deve essere costituita da una piastra circolare in metallo a cromatura opaca montata su supporto in materiale plastico o acciaio da fissare al battente. Il supporto della piastra deve consentire una parziale rotazione della stessa onde permettere un'unione complanare con l'elettromagnete qualora la superficie d'attacco della piastra (porta) non sia parallela a quella d'attacco del magnete (pavimento o muro).

Si deve procedere all'installazione della piastra a porta montata ed a magnete montato a pavimento o a parete di modo che aprendo il battente si possa farlo coincidere con il magnete d'aderenza.

Nella porte con apertura a 180° il battente deve essere disposto leggermente inclinato rispetto.

Deve essere in qualsiasi momento sganciare la porta dalla posizione di arresto mediante l'interruttore manuale che deve interrompere il magnetismo elettrico.

La posizione in altezza del magnete varierà in funzione della dimensione del battente e sebbene non vincolante dovrà essere

concordata preventivamente al suo montaggio onde permettere la predisposizione dell'impianto elettrico.  
La linea di alimentazione elettrica del magnete deve essere collegata a monte con l'unità di alimentazione e controllo o con la centralina di comando.

## **CAPO 49 OPERE DA LATTONIERE O ASSIMILABILI**

### **Art.1 Generalità**

I manufatti ed i lavori in genere in lamiera di acciaio (nera o zincata), di zinco, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio o di altri metalli, dovranno essere delle dimensioni e delle forme richieste, lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura e con particolare cura per quanto riguarda le saldature, aggraffature, chiodature e giunti in genere che dovranno garantire la perfetta tenuta.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchio, viti di spurgo in ottone o bronzo, ecc., nonché completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere.

Il collocamento in opera comprenderà altresì ogni occorrente prestazione muraria ed ancora il lavoro completo di verniciatura protettiva, da eseguire secondo prescrizione, e la pulizia finale dei lavori in oggetto.

Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante chiodature, ribattiture, rivettature, aggraffature, saldature o con sistemi combinati, sulla base di quanto disposto in particolare dalla Direzione Lavori ed in conformità ai disegni di progetto ed ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

La chiodatura con ribattini di rame, ove occorrente, deve essere doppia con i ribattini alternati ed equidistanti uno dall'altro.

La saldatura con stagno deve essere uniforme e senza interruzioni; i bracci per l'affrancatura dei tubi pluviali devono essere a distanza non superiore ad 1,5 m; le cicogne per sostegno di canali di gronda, a distanza non superiore ad 1 m. I giunti dei canali dovranno essere con chiodi di rame e saldati in stagno, e la connessura dei tubi dovrà essere graffiata e saldata a stagno; gli sporti dovranno essere a collo d'oca escludendo senz'altro i gomiti a spigolo vivo.

Le sovrapposizioni devono essere non inferiori a cm 5 per i pluviali, a 15 per canali e scossaline.

L'Appaltatore, affinché possano essere accettate, avrà anche l'obbligo di presentare, a richiesta della stessa Direzione, gli esecutivi delle varie opere, scossaline, copertine, canali di raccolta, ecc., e di apportarvi, se necessario, tutte le modifiche eventualmente richieste in sede di preventiva accettazione.

### **Art.2 Tipologia dei materiali**

Lamiere metalliche e profilati che dovranno, essere utilizzati per le lavorazioni predette devono, 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 lamiere 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 lamiere e per i tipi di zincatura.

Dopo le operazioni di profilatura, verniciatura e finitura, le lamiere da impiegare non dovranno presentare imperfezioni, difetti o fenomeni di deperimento di alcun tipo.

#### **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 8/10mt., 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 0,6/0,8mm 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/mm<sup>2</sup>. (33 a 85 Kgf/mm<sup>2</sup>), 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.

### **Art.3 Canali di gronda**

#### Norme comuni

I canali di gronda saranno realizzati, in rapporto alle prescrizioni, in lamiera di Alluminio preverniciato di spessore non inferiore ad 10/10 di mm

I canali di gronda dovranno essere collocati in opera con le pendenze necessarie al perfetto scolo delle acque; in ogni caso la pendenza minima non dovrà risultare inferiore allo 0,5% e la lunghezza dei canali, per ogni pendenza, non dovrà superare m 12,50.

In particolare gli elementi per canali di gronda devono comprendere gli angolari normali e speciali, i raccordi, le testate esterne ed interne, con o senza scarico a seconda delle esigenze dell'opera da compiere.

#### Canali di gronda esterni

Avranno sagoma tonda a gola, con riccio interno od esterno, ovvero sezione quadra o rettangolare, secondo le prescrizioni della Direzione od i particolari di progetto; saranno forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda, i pezzi speciali di imboccatura, sbocco, ecc. e saranno sostenuti da robuste cicogne in acciaio zincato, modellate secondo disposizioni e murate o fissate all'armatura della copertura a distanza non superiore ad 80 cm.

Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldatura ad ottone a perfetta tenuta; per tratti di notevole larghezza verranno predisposti opportuni giunti di dilatazione.

I bordi esterni dei canali di gronda saranno a quota leggermente più bassa di quelli interni onde impedire, in casi di otturazione, travasi di acqua verso l'edificio; gli sbocchi nei pluviali saranno protetti con griglie di materiale inossidabile.

### **Art.4 Converse - colmi - compluvi - scossaline**

Tutti i manufatti di cui al presente titolo e simili, se non diversamente prescritto, dovranno essere in lamiera di alluminio preverniciata del tipo e dello spessore di cui al precedente capo. Avranno sviluppo adeguato (larghezza comunque non minore di 50 cm, fatta eccezione per le scossaline) e sagoma come da progetto o da prescrizione.

La saldatura dei giunti sarà fatta con una sovrapposizione di circa 5 cm, su entrambi i fili di testa, e rinforzata con rivetti distanti 5/6 cm e sfalsati. La pendenza non dovrà essere inferiore all'1%.

Nella posa dei lunghi tratti si dovrà tenere conto della dilatazione; si poseranno quindi in opera tratti di circa 20 m, distaccando la restante di circa 3 cm e coprendo i bordi superiori con un cappello coprigiunto. Le converse poste lungo le pareti verticali in muratura dovranno avere le estremità libere per la dilatazione del metallo ed essere munite di sgoccioline, murate nell'apposita incavatura predisposta nella parete.

#### Tipologia e caratteristiche specifiche delle opere da lattoniere da porre in opera

##### -Grondaia

Sarà realizzata in lamiera di alluminio preverniciata per l'edilizia, rispondenti alle normative europee EN 1172.

Le lastre, corredate di idoneo elemento di aggancio, devono:

- avere uno spessore non inferiore a mm 10/10;
- essere sagomate a disegno alla pressopiegatrice, in conformità ai disegni di progetto o di dettaglio;
- avere sviluppo complessivo di circa cm 50.

Dovranno essere regolarmente eseguite le sovrapposizioni, le giunzioni rivettate e i tagli ed ogni altra lavorazione necessaria alla perfetta esecuzione e posa in opera del manufatto.,

Le staffe devono essere di tipo idoneo all'uso, la ferramenta di fissaggio deve essere del tipo indicato dalla casa produttrice, le sigillature potranno essere eseguite con iniezione di pasta o sigillante siliconico.

##### -Scossalina paracqua o rompigoccia o di raccordo

Sarà in lastra di lamiera di alluminio preverniciata, del tipo per copertura, rispondenti alle normative europee EN 1172.

Le lastre, corredate di idoneo elemento di aggancio, devono:

- avere uno spessore non inferiore a mm 10/10;
- essere sagomate a disegno alla pressopiegatrice, in conformità ai disegni di progetto o di dettaglio;
- avere sviluppo complessivo di circa cm 50.

Dovranno essere regolarmente eseguite le sovrapposizioni, le giunzioni rivettate e i tagli ed ogni altra lavorazione necessaria alla perfetta esecuzione e posa in opera del manufatto.,

Le staffe devono essere di tipo idoneo all'uso, la ferramenta di fissaggio deve essere del tipo indicato dalla casa produttrice, le sigillature potranno essere eseguite con iniezione di pasta o sigillante siliconico.

##### -Elemento di completamento a coronamento di muretti d'attico e cordoli

La scossalina completamento a coronamento di muretti d'attico e cordoli, corredata di idoneo elemento di aggancio, dove previsto, sarà realizzata in lamiera di alluminio preverniciata di spessore mm 10/10 e sagomata a disegno alla pressopiegatrice. Lo sviluppo della scossalina varierà in funzione della larghezza del supporto da rivestire e proteggere.

Essa dovrà essere fissata a mezzo di idonei tasselli ad un pannello di supporto in legno multistrato, di spessore non inferiore a mm 20, resistente all'umidità.

Dovranno essere regolarmente eseguite le sovrapposizioni, le giunzioni rivettate e i tagli ed ogni altra lavorazione necessaria alla perfetta esecuzione e posa in opera del manufatto.,

Le staffe devono essere di tipo idoneo all'uso, la ferramenta di fissaggio deve essere del tipo indicato dalla casa produttrice, le sigillature potranno essere eseguite con iniezione di pasta o sigillante siliconico.

#### -Copertina per davanzale o muretti d'attico

Sarà realizzata, in lamiera di alluminio preverniciata di spessore mm 10/10 sagomata a disegno alla pressopiegatrice, e corredata di elemento di aggancio

Lo sviluppo della copertina varierà indipendenza della larghezza dello spessore degli appoggi o dei piani da rivestire e proteggere.

Essa dovrà essere fissata a mezzo di idonei tasselli ad un pannello di supporto in legno multistrato, di spessore non inferiore a mm 20, resistente all'umidità.

Dovranno essere regolarmente eseguite le sovrapposizioni, le giunzioni rivettate e i tagli ed ogni altra lavorazione necessaria alla perfetta esecuzione e posa in opera del manufatto.

Le staffe devono essere di tipo idoneo all'uso, la ferramenta di fissaggio deve essere del tipo indicato dalla casa produttrice, le sigillature potranno essere eseguite con iniezione di pasta o sigillante siliconico.

### **Art.5 Pluviali**

#### Norme comuni

I pluviali potranno essere applicati, in rapporto alle prescrizioni, all'esterno dei fabbricati oppure incassati in apposite tracce ricavate nelle strutture murarie. Saranno essere realizzati con tubi in lamiera di alluminio preverniciato, delle qualità e caratteristiche prescritte.

Le connessioni devono essere effettuate in modo da garantire una perfetta tenuta, gli accoppiamenti sia verticali che orizzontali devono essere effettuati in modo da assicurare l'assorbimento delle dilatazioni termiche.

I pluviali avranno diametro interno non inferiore a 100 mm, né superiore a 160 mm Saranno posti in opera, di norma, a distanze non superiori a 25 m e saranno fissati alla struttura muraria, a non meno di 5 cm dal filo esterno di parete (esterna o di incasso), mediante opportuni bracciali snodati muniti degli occorrenti anelli (collari); l'interasse di questi non dovrà superare 1,50 m ed il fissaggio della tubazione sarà bloccato sotto bicchiere e libero nel punto intermedio (collare guida).

Qualora le acque raccolte nei pluviali dovessero essere convogliate nei canali di fogna, lo scarico degli stessi dovrà avvenire in appositi pozzetti sifonati, in muratura o prefabbricati, ubicati in posizione tale da rendere possibile una facile ispezione. Il collegamento dovrà avvenire a perfetta tenuta, possibilmente realizzata mediante l'inserimento di una guarnizione elastica.

#### Pluviali esterni

Avranno i sostegni fissati con leggera pendenza verso l'esterno o idoneamente sagomati e forniti di tacche gocciolatoie, così da evitare che l'acqua piovana filtri nelle murature. Il collegamento con i canali di gronda sarà effettuato nel perfetto rispetto degli esecutivi di progetto e delle disposizioni della Direzione. Saranno impiegati idonei pezzi speciali (rapportati al tipo dei raccordi ed alle caratteristiche dei materiali impiegati) nonché giunzioni adeguate (saldature, incollaggi) e materiali ausiliari di tenuta (guarnizioni, sigillanti) in maniera tale da garantire l'assoluta assenza di perdite o di infiltrazioni di acqua.

Il piede di ogni colonna sarà di norma costituito da un tubo di ghisa, catramato a caldo sia esternamente che internamente (o cementato internamente), alto non meno di 2,50 m e munito all'estremità inferiore, se con scarico all'esterno, di apposito gomito a 90°.

Particolare attenzione dovrà essere posta nell'esecuzione dei giunti di dilatazione ricorrendo all'impiego, ove risultino già predisposti, degli appositi pezzi speciali.

#### Supporto posa tubi

Supporto posa tubi deve essere realizzata in lamiera sagomata e pressopiegata di spessore idoneo all'uso ed di dimensioni di ingombro pari a cm 24 x 10. Il supporto deve essere dotato di base di fissaggio e fissato alla struttura a mezzo di viti e bulloni.

Il supporto deve essere eseguito in conformità ai disegni di progetto e rifinito con vernice a smalto poliuretana previo trattamento con una mano di vernice antiruggine al minio di piombo.

## **CAPO 50 GIUNTI DI DILATAZIONE**

### **Art.1 Generalità**

I giunti ed i coprigiunti di dilatazione da porre in opera devono essere funzionali alla compensazione, ai movimenti, agli assestamenti ed alle dilatazioni delle strutture.

I sistemi tecnologici di giunzione da adottare devono dare garanzia di corretto funzionamento e curabilità e devono essere scelti tenendo conto:

- CAPO CLXXXIV. della morfologia del supporto;
- CAPO CLXXXV. della larghezza ed altezza del giunto;
- CAPO CLXXXVI. delle dilatazioni orizzontali positive/negative;
- CAPO CLXXXVII. cedimenti differenziali;
- CAPO CLXXXVIII. sollecitazioni da carico verticale sia statico che dinamico;
- CAPO CLXXXIX. resistenza agli aggressivi chimici;
- CAPO CXC. impermeabilità;
- CAPO CXCI. destinazione igienico/estetica.

La loro posa deve avvenire conformemente alle indicazioni dettate dalla casa produttrice.

I giunti non devono abbinare di manutenzione e se dotati di guarnizioni, queste devono essere di facile sostituzione.

### **Art.2 Giunti di dilatazione per pavimenti**

I giunti di dilatazione per pavimenti devono essere del tipo adatti in ospedali, laboratori e ambienti simili, la loro larghezza ed altezza di montaggio è fissata dagli elaborati progettuali.

Il colore sarà a scelta della Direzione dei lavori.

La portata del giunto deve essere adatta a sostenere pesi di autovetture aventi carichi sulla ruota fino a 600 Kg ed autocarri di peso totale complessivo a 3000 Kg, con carico sulla ruota di 1000 kg.

Il giunto deve essere costituito da:

CAPO CXCII. profilo portante in alluminio con alette di ancoraggio perforate, per garantire un buon ancoraggio al fondo, di larghezza massima pari a mm 150, collegato agli altri per scorrimento delle parti l'una dentro l'altra, idoneo ad assorbire eventuali cedimenti;

CAPO CXCIII. guarnizione elastica in neoprene, intercambiabile, installata in unico pezzo, con lato superiore liscio antibatterico e fisiologicamente sicuro, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da -30°C a +120°C, agli olii, ai grassi, ai detersivi con componenti acidi, alle sostanze bituminose, posato anche ad angolo.

Prima della posa in opera del profilo si dovrà procedere da ambo le parti del giunto alla formazione di un appoggio mediante la realizzazione di un cordolo di livellamento realizzato con malta antiritiro ed autolivellante di larghezza non inferiore a cm 10 e di altezza circa cm 5 e comunque tale affinché tra il piano del pavimento finito resti esattamente lo spessore del profilo.

Successivamente si deve procedere al fissaggio del profilo mediante viti e tasselli ad espansione da applicare nei fori delle alette curando che il fissaggio avvenga su entrambi i lati del profilo parallelamente ogni cm 30 e che esso sia disposto perfettamente in piano e rettilineo.

Si procederà per ultimo alla posa della guarnizione mediante l'uso di un rullo, facendo pressione su un lato per volta, avendo cura preventivamente che le guide destinate a ricevere la guarnizione siano libere da polvere oltre impurità e la posa di essa avvenga partendo da una estremità del profilo e procedendo occorrendo alla sua lubrificazione con una soluzione di acqua saponata per facilitarne l'installazione.

### **Art.3 Giunto di dilatazione idoneo per pavimenti percorribili da carrelli elevatori leggeri**

I giunti di dilatazione per pavimenti devono essere del tipo idoneo per pavimenti percorribili da veicoli con pneumatici, al passo fino ad un peso totale di 9 tonnellate, e carrelli elevatori leggeri, la loro larghezza ed altezza di montaggio è fissata dagli elaborati progettuali.

Il giunto con superficie antisdrucciolo e priva di aperture deve essere costituito da un sistema ad incastro, combinato con una coppia di cerniere, che consente con la doppia articolazione l'assorbimento dei movimenti nelle tre direzioni nonché eventuali cedimenti.

Prima della posa in opera del profilo si dovrà procedere da ambo le parti del giunto alla formazione di un appoggio mediante la realizzazione di un cordolo di livellamento realizzato con malta additivata con resine epossidiche di larghezza non inferiore a cm 15 e di altezza circa cm 15 e comunque tale affinché tra il piano del pavimento finito resti esattamente lo spessore del profilo e la stesa di uno strato di resina epossidica fresca di idoneo spessore per la posa dei profili.

Successivamente si deve procedere al fissaggio del profilo mediante tasselli chimici, procedendo alla posa in opera provvisoria e la successiva rimozione di distanziali, e curando che il fissaggio avvenga su entrambi i lati del profilo parallelamente ogni cm 30 e che esso sia disposto perfettamente in piano e rettilineo.

### **Art.4 Coprigiunti di dilatazione per pareti e soffitti**

I coprigiunti di dilatazione per pareti e soffitti da installare a lavori finiti devono essere realizzati con profili in duralluminio di larghezza idonea a garantire la copertura dei giunti; la larghezza del giunto è fissata dagli elaborati progettuali.

Prima della posa in opera del profilo si deve verificare la regolarità della superficie di appoggio e procedere, in caso di irregolarità, alla sua regolarizzazione.

Il fissaggio dei profili deve avvenire con clips in acciaio inox che devono essere inserite nella scanalatura del profilo tramite una leggera compressione della propria base e disposte a distanza uguale l'una dall'altra.

I profili devono essere collegati utilizzando apposito allineatore.

## **Art.1 Generalità**

Devono essere realizzati :

CAPO CXCIV. su intonaci interni:

CAPO CXCV. tinteggiatura con idropittura

CAPO CXCVI. tinteggiatura della superficie con pittura bicomponente all'acqua;

CAPO CXCVII. tinteggiatura con pittura a smalto

CAPO CXCVIII. pittura murale ad effetto decorativo

CAPO CXCIX. su prodotti di acciaio

CAPO CC. verniciatura con pittura a smalto

secondo le prescrizioni date nel progetto, con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc., aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza, od a loro integrazione, si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI8758 o UNI 8760 e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedentemente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture ivi comprese le condizioni citate precedentemente.

### Materiali - Terminologia

I materiali da impiegare per l'esecuzione dei lavori in argomento dovranno corrispondere alle caratteristiche riportate al capo precedente ed a quanto più in particolare specificato nell'Elenco Prezzi delle Categorie di lavoro" o prescritto dalla Direzione Lavori. Per la terminologia si farà riferimento al "Glossario delle Vernici" di cui al Manuale Unichim 26. Resta comunque inteso che con il termine di "verniciatura" si dovrà intendere il trattamento sia con vernici vere e proprie che con pitture e smalti.

### Preparazione delle superfici

Qualunque operazione di tinteggiatura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accurata preparazione delle superfici e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, levigature e lisciate, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime, con modalità ed i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

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

In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie, calamina, ecc. Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici.

### Colori - Campionatura

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

L'Appaltatore avrà l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte, ed ancor prima di iniziare i lavori, i campioni delle varie finiture, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e ripeterli eventualmente con le varianti richieste sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori.

### Mani di verniciatura

Le successive passate (mani) di pitture, vernici e smalti dovranno essere di tonalità diverse in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllarne il numero. Lo spessore delle varie mani di verniciatura dovrà risultare conforme a quanto particolarmente prescritto; tale spessore verrà attentamente controllato dalla Direzione Lavori con idonei strumenti e ciò sia nello strato umido che in quello secco. I controlli, ed i relativi risultati, verranno verbalizzati in contraddittorio. In caso di contestazione, qualora l'impresa non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Impresa stessa. Comunque essa ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Le successive mani di pitture, vernici e smalti dovranno essere applicate, ove non sia prescritto un maggiore intervallo, a distanza non inferiore a 24 ore e sempreché la mano precedente risulti perfettamente essiccata. Qualora per motivi di ordine diverso e comunque in linea eccezionale l'intervallo dovesse prolungarsi oltre i tempi previsti, si dovrà procedere, prima di riprendere i trattamenti di verniciatura, ad una accurata pulizia delle superfici interessate.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete,



complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.

#### Preparazione dei prodotti

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.

La miscelazione dei prodotti monocomponenti con diluenti e dei bicomponenti con l'indurente ed il relativo diluente dovrà avvenire nei rapporti indicati dalla scheda tecnica del fornitore della pittura. Per i prodotti a due componenti sarà necessario controllare che l'impiego della miscela avvenga nei limiti di tempo previsto alla voce "Pot-life".

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 miscele con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte.

#### Umidità ed alcalinità delle superfici

Le opere ed i manufatti da sottoporre a trattamento di verniciatura dovranno essere asciutti sia in superficie che in profondità; il tenore di umidità, in ambiente al 65% di U.R., non dovrà superare il 3%, il 2% o l'1%, rispettivamente per l'intonaco di calce, di cemento (o calcestruzzo) o di gesso (od impasti a base di gesso); per il legno il 15% (riferito a legno secco).

Dovrà accertarsi ancora che il grado di alcalinità residua dei supporti sia a bassissima percentuale, viceversa si dovrà ricorrere all'uso di idonei prodotti onde rendere neutri i supporti stessi od a prodotti vernicianti particolarmente resistenti agli alcali.

#### Protezioni e precauzioni

Le operazioni di verniciatura non dovranno venire eseguite, di norma, con temperature inferiori a 5°C o con U.R. superiore all'85% (per pitture monocomponenti, a filmazione fisica) e con temperature inferiori a 10°C ed U.R. superiore all'80% (per pitture bicomponenti a filmazione chimica). La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C, mentre la temperatura delle superfici dovrà sempre essere compresa tra 5° e 50°C.

L'applicazione dei prodotti verniciati non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'adozione di particolari ripari, le stesse operazioni saranno sospese con tempi piovoso, nebbioso od in presenza di vento. In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino a completo essiccamento in profondità, delle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni causa che possa costituire origine di danno e di degradazione in genere.

#### Obblighi e responsabilità dell'Appaltatore

La Direzione Lavori avrà la facoltà di modificare, in qualsiasi momento, le modalità esecutive delle varie lavorazioni; senza che ciò possa essere addotto dall'appaltatore a pretesto per richiedere qualsiasi extracompenso.

La stessa Direzione avrà altresì la facoltà di ordinare, a cura e spesa dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà provvedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel contempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, ecc. sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolature, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetteria, frutti, ecc.), restando a carico dello stesso ogni lavoro e provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradamenti, nonché degli eventuali danni apportati.

#### Verifiche e controlli

Il Direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue:

Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come predetto verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque similanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Verificherà in particolare la completezza, l'assenza di difetti locali e l'aderenza al supporto.

#### Disposizioni legislative

Nei lavori di verniciatura dovranno essere osservate le disposizioni antinfortunistiche di cui alle Leggi 19 luglio 1961, n. 706 e

5 marzo 1963, n. 245 e quanto disposto nel Piano di sicurezza e coordinamento.

## **Art.2 Modalità esecutive delle pitture o tinteggiature da eseguire**

### Preparazione della superficie – Rasatura

Prima di procedere al qualsiasi intervento di finitura l'impresa dovrà procedere al risanamento delle superficie in conglomerato cementizio ammalorate mediante asportazione della parte degradata di esse, l'irruvidimento delle superficie, asportazione della ruggine dell'armatura e trattamento dei ferri con idoneo materiale inibitore di ruggine e ripristino del copriferro con malta reoplastica antiritiro.

Le superfici da sottoporre a trattamenti di tinteggiatura e pitturazioni, fatto salvo quanto in precedenza prescritto, dovranno essere ultimate da non meno di trenta giorni, cosicché i valori di alcalinità siano vicini al punto di neutralità – pH7 – e l'umidità relativa non sia superiore al 50% (valore rilevato su una scala da 0 a 100, con igrometro a percussione). Eventuali alcalinità residue dovranno essere trattate con opportune soluzioni acide neutralizzanti date a pennello e successive spazzolature a distanza non inferiore a 24 ore.

Le superfici dovranno essere portate a perfetto grado di uniformità e regolarità procedendo in ogni caso ad una loro accurata preparazione mediante spazzolatura per la totale rimozione delle incoerenze presenti. Le punte di sabbia saranno asportate con regoletti di legno a rasare; eccezionalmente, ed ove si riscontri la presenza di graffiature, potrà venire adoperata carta abrasiva di grana grossa.

Per chiudere eventuali buchi o scalfitture ed eventuali riprese di spigoli in locali interni verrà adoperato gesso puro, gesso con sabbia o stucco sintetico, avendo cura di battere la stuccatura con una spazzola onde uniformare la grana con il rimanente intonaco.

Per le superfici in cartongesso, in ogni caso, si avrà cura di attendere il tempo necessario per la perfetta essiccazione dei rasanti impiegati per ridurre i dislivelli in corrispondenza dei punti di raccordo tra i vari pannelli.

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

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici.

### Modalità di applicazione ed esecuzione - Generalità

L'applicazione dei prodotti non dovrà venire effettuata su superfici umide, l'intervallo di tempo fra una mano e la successiva sarà 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; sono fatte salve diverse prescrizioni della ditta produttrice.

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

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.

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

### Fissativo

Solo dopo l'esecuzione della preparazione delle superfici ed ogni altra lavorazione per dare superfici piane e lisce e preparate secondo le prescrizioni della azienda produttrice delle pitture si potrà procedere alla applicazione di un prodotto di fondo (fissativo) che dovrà essere scelto in funzione al tipo di supporto ed al tipo di finitura da applicare.

### -Per pareti finite con idropittura lavabile

Sarà applicato a pennello, un impregnante (fissativo) al solvente a base di resine sintetiche in soluzione ed alcool isopropilico con alto potere penetrante e consolidante. Insaponificabile, ad elevata penetrazione,

Esso dovrà essere applicato con temperatura compresa tra 1-30°C a penetrazione, evitando la formazione di una pellicola traslucida superficiale, ed in modo di permettere un ottimo ancoraggio per le finiture.

Il prodotto deve essere diluito con diluente in percentuale proporzionale all'assorbimento del supporto.

### -Per pareti finite con pittura al solvente pigmentato

Per garantire un ottimo ancoraggio delle superfici sarà applicata, a pennello e rullo o a spruzzo, una mano di fissativo a solvente pigmentato a base di resina vinil toloul acrilica in soluzione; opaco insaponificabile e di facile applicazione.

Esso dovrà essere applicato con temperatura compresa tra 1-30°C

Il prodotto deve essere diluito con diluente in percentuale proporzionale all'assorbimento del supporto.

### Tinteggiatura di interni con idropittura lavabile

Le superfici interne, pareti e soffitti, intonacate a civile o lisceate a gesso, ove non diversamente previsto devono essere rifinite con idropittura lavabile a base di resine acetoviniliche in dispersione acquosa e di pigmenti selezionati.

La pittura deve avere aspetto semiopaco, ed ottime caratteristiche di copertura e bianchezza ed elevata lavabilità. Prima di procedere alla sua applicazione le superfici devono essere preparati in conformità alle prescrizioni capitolari ed alle indicazioni della ditta produttrice le pitture e trattate con una mano di fissativo al solvente a base di resine in soluzione ed alcool isopropilico con alto potere penetrante a consolidante.

La pittura deve essere applicata, in tinta unica, a due mani diluite con acqua al 45% in volume.

L'applicazione della pittura può avvenire a pennello, o a rullo o a spruzzo (airless), in ogni caso a lavoro finito l'intera superficie deve essere coperta in modo uniforme.

Lo spessore medio del film essiccato della pittura non deve essere inferiore a 60 micron nelle due mani.

Per l'applicazione della seconda mano di pittura devono trascorrere 3-4 ore.

#### Tinteggiatura di interni con pittura al solvente pigmentato

Le superficie non intonacate e dei paramenti esterni già rifinite devono essere finite con l'applicazione di un fondo finitura al solvente pigmentato a base di resina vinil toluol acrilica in soluzione e pigmenti inorganici, di alta qualità, che garantisca un ottimo ancoraggio al supporto di qualsiasi genere esso sia e particolarmente adatto per le superfici in calcestruzzo ed in cls prefabbricato.

Prima di procedere alla sua applicazione le superfici devono essere preparati in conformità alle prescrizioni capitolari ed alle indicazioni della ditta produttrice le pitture.

La pittura deve essere applicata anche a colori alterni secondo indicazioni che saranno impartite dalla Direzione

L'applicazione della pittura può avvenire a pennello, o a rullo o a spruzzo (airless), in ogni caso a lavoro finito l'intera superficie deve essere coperta in modo uniforme.

#### **Art.3 Modalità esecutive delle verniciature da eseguire**

Prima dell'inoltro in cantiere tutti i manufatti metallici, le strutture o parti di esse, se non diversamente disposto, dovranno ricevere una mano di vernice di fondo.

L'operazione dovrà essere preceduta da un accurata preparazione delle superfici e rimozione delle parti ossidate.

Le successive applicazione di verniciatura, non inferiore a due mani, del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie, dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

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

Di norma delle strutture chiodate o bullonate, dovranno essere verniciate con una ripresa di pittura di fondo non soltanto le superfici esterne, ma anche tutte le superfici a contatto (ivi comprese le facce dei giunti da effettuare in opera) e le superfici interne dei cassoni; saranno esclusi solo i giunti ad attrito, che dovranno essere accuratamente protetti non appena completato il serraggio definitivo, verniciando a saturazione i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, le teste ed i dati dei bulloni, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto.

A piè d'opera, e prima ancora di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tutte le verniciature eventualmente danneggiate dalle operazioni di trasporto; infine, qualora la posizione di alcuni pezzi desse luogo, a montaggio ultimato, al determinarsi di fessure o spazi di difficile accesso per le operazioni di verniciature e manutenzioni, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell'applicazione delle mani di finitura, accuratamente chiusi con materiali sigillanti.

La zincatura, se prescritta, verrà effettuata sui materiali già lavorati, mediante immersione in zinco fuso (zincato a caldo) conformemente alle indicazioni della UNI 5744; altro tipo di zincatura potrà essere ammesso solo in casi particolari e comunque su precisa autorizzazione della Direzione Lavori.

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, ecc

#### Per opere in ferro zincato o leghe leggere

Sarà applicato, a pennello o a spruzzo, un fondo aggrappante prodotto a base di resine sintetiche a due componenti, in rapporto 1-1, previa carteggiatura e sgrassatura di tutta la superficie.

#### Convertitore di ruggine

Nelle parti in acciaio non zincate su strutture ed infissi di metallo si procederà all'applicazione di convertitore di ruggine 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

Si procederà all'applicazione di verniciatura antiruggine di opere in ferro esterne, ove non è prevista la zincatura, 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/m<sup>2</sup>/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;

In alternativa potrà se richiesto dalla Direzione dei lavori applicarsi una mano di minio di piombo mescolato con piccole quantità di olio di lino cotto o realizzata con prodotto oleosintetico equivalente previa preparazione del sottofondo con carteggiatura, sabbiatura o pulizia completa del metallo stesso.

#### Resine epossidiche

Verniciatura di opere in ferro con resine epossidiche bicomponenti (kg./m<sup>2</sup>. 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 oleosintetico, 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.

#### Verniciatura di opere in ferro zincato o leghe leggere

Le superfici metalliche di cancellate, ringhiere, parapetti e simili, in ferro zincato o leghe leggere sarà rifinita con l'applicazione a due mani a coprire di smalto acrilico all'acqua satinato non ingiallente a base di resina acrilica pura in dispersione acquosa e cariche di pigmenti finissimi, inodore, avente buono potere coprente, buona adesione ed ottima durezza. Applicato, in tinta unica, a due mani diluite con acqua al 10%, a pennello o a spruzzo (airless), fino a coprire in modo uniforme l'intera superficie, e ciò dopo idonea preparazione della superficie mediante accurata carteggiatura e sgrassatura ed applicazione di una mano di fondo aggrappante a base di resine sintetiche a due componenti.

## **CAPO 52      BANCHINE**

### **Art.1 Casseforme integrali**

Saranno poste in opera per la semplice e perfetta esecuzione di tutta la banchina, per la parte attinente la rampa di carico ed il sottostante vano di accoglimento della sponda montacarichi. Costituite da testata, fiancate, collegamento anteriore e collegamento intermedio, e da tutte le cassetture necessarie al contenimento della gettata di calcestruzzo. Sono montabili in modo semplice, con circa 26 bulloni.

Le casseforme sono alte 1 m e vanno montate su una soletta debitamente armata, d'altezza necessaria a portare l'altezza finale della banchina alla quota voluta. Nella soletta vanno inseriti alcuni tondini edilizia verticali (non forniti). Alcune semplici armature (reti piegate, non fornite) devono essere applicate sul lato destro e sinistro prima della gettata. L'armatura della parete posteriore, che è quella che riceve tutte le sollecitazioni meccaniche, è inclusa nella fornitura e fa parte integrante di tutti i calcoli di portata.

La cassaforma montata va messa nella posizione finale, con filo superiore a filo pavimento finito. La gettata va effettuata in una volta sola (alternando sui tre lati) fino a quota 10 cm circa sottopavimento. Terminato il riempimento con inerte costipato, si esegue la gettata a quota unica fino al posizionamento della rete sotto pavimento (non fornita) e si procede con la gettata della pavimentazione finale.

La baia di carico è così formata automaticamente, il pavimento viene completamente finito prima di montare la rampa in fossa, e la rampa può essere montata successivamente senza essere imbrattata di cemento. Possibilità di rimuovere la rampa anche successivamente al montaggio senza intervenire sulle opere edili o causare demolizioni della struttura della rampa.

Le casseforme integrali possono essere collegate tra di loro, a formare un fronte banchina unico, con passo minimo di 3,3 m. Per passi maggiori, sono raccordate anteriormente e posteriormente con cassetture (non fornite).

Le dimensioni delle casseforme devono essere corrispondenti a quelle delle rampe che accolgono, maggiorate in larghezza per accogliere i parapiedi di sicurezza e le tolleranze.

La struttura della casseforme sarà costituita:

testata provvista di controfaccia posteriore di gettata e collegamenti, il tutto pre-calcolato non richiede alcuna ulteriore armatura

fiancate già provviste delle zanche, da aprire al montaggio

collegamento anteriore a piè di fossa già provvisto di portabecco, portarespingenti e respingenti tipo super in gomma piena dimensione 400 x 150 x 80, e provvisto di zanche da aprire al montaggio

La casseforme sarà rifinita con verniciatura sintetica color grigio RAL 7005 previo sgrassaggio e prima mano di antiruggine all'interno fossa, sola antiruggine nelle parti da cementare. Il collegamento anteriore, che è la parte che rimane in vista a fronte banchina, dovrà essere zincato a fuoco, ad evitare possibili colature di ruggine.

## **Art.2 Rampe di carico con becco a raggio**

La rampa di carico deve essere costruita in conformità alla norma EN1398, del tipo elettroidraulica, adatta al raccordo di pianali di autoveicoli per il carico e lo scarico delle merci effettuato da carrelli sollevatori che salgono direttamente sul pianale del veicolo attraversando la rampa di carico.

### **A) Dimensioni:**

**CAPO CCI.** Le dimensioni devono essere scelte in accordo con la EN1398, prevedendo larghezza il più possibile simile alla larghezza del pianale da raccordare, ed almeno 350 mm laterali dalla ruota esterna del carrello sollevatore al bordo rampa

**CAPO CCII.** il pianale termina esattamente a filo esterno banchina, il becco sporge per 360 mm dalla banchina.

**CAPO CCIII.** altezza della fossa necessaria: 550 mm.

### **B) Pendenze, escursione, adattamento:**

**CAPO CCIV.** l'escursione massima della rampa è di circa mm 650 sopra banchina e circa 350 mm sotto banchina.

**CAPO CCV.** la pendenza massima di sicurezza (livello limite di slittamento, non di lavoro) stabilita dalla EN 1398, è di 7° (12,5%).

**CAPO CCVI.** la pendenza massima di lavoro consigliata è di circa l'8% della lunghezza della rampa. Verificare le pendenze superabili dai carrelli elevatori e soprattutto dei transpallets elettrici.

**CAPO CCVII.** l'adattamento laterale al pianale del veicolo (EN 1398) è, secondo i modelli, fino a 100 mm

**CAPO CCVIII.** durante il carico, la rampa fluttua liberamente con il pianale del veicolo, senza perdere contatto con questo (EN 1398)

### **C) Costruzione meccanica:**

- pianale in acciaio con lamiera di calpestio mandorlata antiscivolo 6+2 mm, portata 6 t, supportato da profilati di sostegno inferiori saldati con robot a filo continuo, spinta del cilindro di sollevamento ripartita su flangie
- pianale rampa incernierato alla banchina con sistema a cerniera continua, con ripartizione del carico su tutta la larghezza della rampa. Il sistema d'incernieramento è a filo superiore pianale, e garantisce la totale assenza di lame di taglio per le ruote dei carrelli, con qualsiasi pendenza della piattaforma
- connessione della testata della rampa alla banchina di tipo antivento
- becco incernierato alla estremità del pianale, in lamiera mandorlata antiscivolo 14 mm con il lato di contatto con il pianale autoveicolo smussato, per ridurre il gradino a 6 mm di spessore. Becco in versione standard, con inclinazione della punta di 40 mm in basso per il raccordo senza gradini dei pianali dei veicoli più alti della banchina.
- becco con sistema di incernieramento autopulente, senza ritenzione di immondizie, con riscontro automatico atto a mantenere le distanze anticesoiamento ed antischiacciamento di min. 25 mm tra becco ripiegato e struttura (EN1398 e EN 349)
- becco provvisto di flaps automatici laterali per ridurre la larghezza a 1730 mm (rampa larghezza 2000)
- sistema di cerniere multiple sotto il becco con tecnica a cuneo per l'eliminazione del rischio di danni ai pianali degli autoveicoli e per la ripartizione degli sforzi su tutta la larghezza della rampa
- finitura: sgrassaggio ecologico a 100°, doppio lavaggio, fosfatazione a 100°, fondo epossidico a due componenti cotto a forno, verniciatura a finire a due componenti cotta a forno, color grigio RAL 7005
- la rampa è provvista di tutti i componenti per essere montata in una fossa completa di cassaforma, che permette una facile installazione.

### **D) Portata e fattori di sicurezza nei calcoli di portata:**

- portata di 6 t concentrata su un asse di carrello sollevatore, suddivisa su due impronte ruote di 150x150 mm con interasse 1 m. NOTA: per i carrelli con ruote in Vulkollan e per i transpallets la portata potrebbe dover essere declassata in funzione dell'impronta delle ruote.
- coefficienti di sicurezza (EN 1398): snervamento 1,5 - carico dinamico: 1,4 - coefficiente partenza e frenata 1,3 - coefficiente totale 2,42
- coefficiente di sicurezza per i tubi idraulici (EN 1398): pressione di scoppio di minimo 3 volte la pressione di utilizzo
- coefficiente di sicurezza per i cilindri idraulici (EN 1398): pressione di scoppio di minimo 2 volte la pressione di utilizzo

### **E) Applicazioni idrauliche e meccaniche:**

- cilindro di sollevamento di tipo tuffante ed antidrenaggio, valvola di blocco di sicurezza (in caso di accidentale allontanamento del veicolo sotto carico) integrata nel blocchetto di raccordo idraulico al cilindro di sollevamento. Cilindro dimensionato per reggere il blocco di sicurezza a pieno carico. Fine corsa cilindro integrata nello stesso.
- cilindro di azionamento becco a doppio effetto. Regolazione di flusso per una morbida apertura e chiusura del becco.
- sistema di spurgo aria autopurgante
- rientro becco in posizione di riposo con richiamo idraulico
- stampella per la manutenzione con ingaggio di sicurezza positivo, incernierata al pianale della rampa

### **F) Funzionamento: sistema di funzionamento idraulico, con pulsante multifunzione.**

- raccordo del pianale del veicolo: premendo il pulsante “salita”, la rampa sale fino a fine corsa (circa 650 mm sopra banchina) e apre dolcemente il becco. Rilasciando il pulsante la rampa scende dolcemente fino a raccordarsi al pianale del veicolo. Quando il becco è appoggiato al pianale, la rampa è un ponte inerte che fluttua con il fluire del veicolo e può essere attraversata a pieno carico con carrelli sollevatori.
- messa a riposo della rampa dalla posizione raccordata al pianale del veicolo: premendo il pulsante “salita” la rampa sale e contemporaneamente chiude dolcemente il becco. A becco chiuso e prima della fine corsa, rilasciando il pulsante “salita”, la rampa ritorna in posizione di riposo a livello banchina, con il becco nel portabecco. Il rientro in posizione di riposo può essere effettuata da qualsiasi posizione tranne che alla massima altezza, ove il becco si apre automaticamente.
- scarico degli ultimi pallets senza che vi sia posto per l'appoggio del becco sul pianale:
- r) con pianale veicolo a livello banchina o maggiore di questa: scaricare gli ultimi pallets dalla posizione di rampa a riposo con carrello sollevatore, poi raccordare la rampa al pianale del veicolo. Operazione contraria per il carico.
- s) con pianale veicolo sotto il livello banchina: premere il pulsante “salita” e rilasciarlo quando il becco è aperto per un paio di centimetri. La rampa scende fino a fine corsa, senza appoggiare il becco sul pianale del veicolo. Con il pianale della rampa appoggiato a fine corsa in basso, scaricare gli ultimi pallets con un carrello con forche a sbalzo. Non appena vi è spazio sul pianale, appoggiarvi il becco e continuare lo scarico. Operazione contraria per il carico.

G) Bloccaggio di sicurezza in caso di accidentale allontanamento del veicolo:

- in tale caso la valvola inserita nel raccordo del cilindro di sollevamento blocca la discesa della rampa in qualche centimetro. Il dispositivo agisce con carichi superiori al 10% della portata nominale (EN 1398). La rampa in blocco continua la discesa con velocità inferiore a 5 cm al secondo (EN 1398). Non vi è bloccaggio di sicurezza per i carichi presenti sopra al becco (EN 1398).

H) Protezioni parapiedi laterali:

- le rampe sono provviste di protezioni laterali parapiedi, con movimento telescopico verticale, il sistema che maggiormente resiste all'eventuale accumularsi di detriti in fossa (che vanno regolarmente eliminati).

I) Visibilità della rampa sollevata o abbassata rispetto al pavimento:

- le parti laterali della rampa ed i lati fossa, sono segnalati con strisce di colore giallo-nero (EN1398) in modo da evidenziare eventuali gradini quando la rampa è in utilizzo sopra o sotto livello banchina.

L) Gruppo elettroidraulico, comandi, equipaggiamento elettrico:

- per un meno gravoso controllo e manutenzione, il gruppo denominato CONSOLLE è applicato a parete, ad altezza d'uomo. Per le caratteristiche riferirsi alla descrizione tecnica delle CONSOLLE. Possibilità di utilizzare un'unica consolle per la meccanizzazione di più servizi, con rilevanti vantaggi di costo d'installazione, di manutenzione e di riduzione delle potenze impegnate. In caso di impianti pari possibilità di utilizzare Consolle idonee al funzionamento di due rampe e due portoni sezionali idraulici con distanza massima 3 metri tra i due portoni, per distanze maggiori impianto centralizzato in Consolle per una rampa e un portone sezionale idraulico.
- motori elettroidraulici a 220 - 240 V monofase , 50 - 60 Hz, 0,66 / 0,75 KW sono installati, a seconda dell'utilizzo.
- comandi ad uomo presente, 220 V monofase in isolamento IP 64. Conformità alla EN 954-1/1996 cat. 2 (EN 1398). Istruzioni sintetiche con ideogrammi.
- protezione minima degli impianti elettrici: minimo IP 54 (EN 1398).
- Per motori 220 V ac, collegamento con spina Shuco, quale dispositivo di sezionamento dell'alimentazione, in conformità alla EN 60204-1:1998. Contattore cat. AC3, frequenza minima 0,3. Valvole solenoidi con operatività al 100%. (EN 1398)

M) Paravento:

- il lato d'incernieramento alla banchina è già progettato con funzione paravento. I lati destro e sinistro della rampa possono essere forniti con paraventi laterali opzionali: in questo caso è preferibile ordinare le casseforme opzionali con l'opzione paravento.

N) Dimensioni fosse rampa e vani per sponde cariatrici e lay-out condutture:

- i disegni costruttivi specifici disponibili a richiesta, riportano tutte le dimensioni e le caratteristiche delle fosse per rampe con le CONSOLLE 1. Nei disegni sono indicate anche gli eventuali sottostanti vani per sponde cariatrici, sempre vivamente consigliate.
- uno specifico disegno riporta le caratteristiche per le rampe con le CONSOLLE 2.

O) Marcatura, istruzioni uso, manutenzione, montaggio:

- marcatura di conformità CE, a norme
- istruzioni d'uso, manutenzione, montaggio, complete in lingua locale

**Art.3 Pedane di carico in lega leggera**

Le pedane di carico manuali, devono essere realizzate in conformità alle norme EN1398 ed adatte al raccordo di pianali di autoveicoli leggeri per il carico e lo scarico delle merci effettuato da carrelli sollevatori che salgono direttamente sul pianale del veicolo attraversando la pedana.

**A) Dimensioni:**

CAPO CCIX. Le dimensioni devono essere scelte in accordo con la EN1398, prevedendo larghezza il più possibile simile alla larghezza del pianale da raccordare, ed almeno 350 mm laterali dalla ruota esterna del carrello sollevatore al bordo rampa

**B) Pendenze:**

CAPO CCX. la pendenza massima di sicurezza (livello limite di slittamento, non di lavoro) stabilita dalla EN 1398, è di 7° (12,5%).  
CAPO CCXI. la pendenza massima di lavoro consigliata è di circa l'8% della lunghezza della rampa. Verificare le pendenze superabili dai carrelli elevatori e soprattutto dei transpallets elettrici.  
CAPO CCXII. durante il carico, la pedana fluttua liberamente con il pianale del veicolo, senza perdere contatto con questo (EN 1398)

**C) Costruzione meccanica:**

CAPO CCXIII. pianale realizzato con speciali profili di alluminio supportato da profilati di sostegno inferiori saldati con robot a filo continuo, idonei a garantire resistenza e robustezza combinate con la facilità di movimentazione. Portata 3 t, concentrata su un asse del carrello elevatore. Peso kg. 115 circa.  
CAPO CCXIV. La pedana è completa di un binario di scorrimento da fissare alla banchina, di lunghezza uguale a tre metri, sagomato per evitare l'accumulo di sporcizia, facilitando le operazioni di traslazioni laterali della pedana. Il sistema d'incernieramento è a filo superiore pianale, e garantisce la totale assenza di lame di taglio per le ruote dei carrelli, con qualsiasi pendenza della piattaforma  
CAPO CCXV. Sollevamento manuale assistito da meccanismo di bilanciamento a molle, eseguito per mezzo di fune laterale di recupero pedana.  
CAPO CCXVI. La posizione di riposo in verticale è assicurata da un sistema di blocco di sicurezza  
CAPO CCXVII. Il modello può scorrere lateralmente in posizione verticale, semplicemente tirando la pedana verso l'interno e spostandola manualmente, allineandosi alla sagoma dell'automezzo (si evita una manovra aggiuntiva dello stesso).  
CAPO CCXVIII. Asta di sicurezza incernierata inferiormente alla pedana, per bloccare la pedana in caso di allontanamento del mezzo.

## **CAPO 53 OPERE STRADALI**

### **Art.1 Carreggiate**

#### Preparazione del sottofondo

Il terreno interessato dalla costruzione del corpo stradale che dovrà sopportare direttamente o la sovrastruttura o i rilevati, verrà preparato asportando il terreno vegetale per tutta la superficie e per la profondità fissata dal progetto o stabilito dalla Direzione dei lavori.

I piani di posa dovranno anche essere liberati da qualsiasi materiale d'altra natura vegetale, quali radici, cespugli, alberi.

Per l'accertamento del raggiungimento delle caratteristiche particolari dei sottofondi qui appresso stabilite, agli effetti soprattutto del grado di costipamento e dell'umidità in posto, l'Impresa, indipendentemente dai controlli che verranno eseguiti dalla Direzione dei lavori, dovrà provvedere a tutte le prove e determinazioni necessarie.

A tal uopo dovrà quindi a sue cure e spese, installare in cantiere un laboratorio con le occorrenti attrezzature.

Le determinazioni necessarie per la caratterizzazione dei terreni ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego, verranno preventivamente fatte eseguire dalla Direzione dei lavori presso un laboratorio pubblico e cioè quelli delle Università, delle Ferrovie dello Stato o presso il laboratorio dell'ANAS.

Rimosso il terreno costituente lo strato vegetale, estirpate le radici fino ad un metro di profondità sotto il piano di posa e riempite le buche così costituite si procederà, in ogni caso, ai seguenti controlli:

- a) determinazione del peso specifico apparente del secco del terreno in sito e di quello massimo determinato in laboratorio;
- b) determinazione dell'umidità in sito in caso di presenza di terre sabbiose, ghiaiose, o limose;
- c) determinazione dell'altezza massima delle acque sotterranee nel caso di terre limose.

#### Costipamento del terreno in sito

A) Se sul terreno deve essere appoggiata la sovrastruttura direttamente o con l'interposizione di un rilevato di altezza minore di 50 cm, si seguiranno le seguenti norme:

- a) per le terre sabbiose o ghiaiose, si dovrà provvedere al costipamento del terreno per uno spessore di almeno 25 cm con adatto macchinario fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco in sito, pari almeno al 95% di quello massimo ottenuto in laboratorio;
- b) per le terre limose, in assenza d'acqua si procederà come al precedente capo a);
- c) per le terre argillose si provvederà alla stabilizzazione del terreno in sito, mescolando ad esso altro idoneo, in modo da

ottenere un conglomerato, a legante naturale, compatto ed impermeabile, dello spessore che verrà indicato volta per volta e costipato fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari al 95% del massimo ottenuto in laboratorio. Nel caso in cui le condizioni idrauliche siano particolarmente cattive, il provvedimento di cui sopra sarà integrato con opportune opere di drenaggio.

B) Se il terreno deve sopportare un rilevato di altezza maggiore di 0,50 m, si seguiranno le seguenti norme:

- a) per terre sabbiose o ghiaiose si procederà al costipamento del terreno con adatto macchinario per uno spessore di almeno 25 cm, fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari all'85% del massimo ottenuto in laboratorio per rilevati aventi una altezza da 0,50 m a 3 m, e pari all'80% per rilevati aventi una altezza superiore a 3 m;
- b) per le terre limose in assenza di acqua si procederà come indicato al comma a);
- c) per le terre argillose si procederà analogamente a quanto indicato al punto c) del cap. A).

In presenza di terre torbose si procederà in ogni caso alla sostituzione del terreno con altro tipo sabbioso-ghiaioso per uno spessore tale da garantire una sufficiente ripartizione del carico.

#### Modificazione della umidità in sito

L'umidità di costipamento non dovrà mai essere maggiore del limite di ritiro diminuito del 5%; nel caso che l'umidità del terreno in sito sia maggiore di questo valore, occorrerà diminuire questo valore dell'umidità in loco, mescolando alla terra, per lo spessore che verrà indicato dalla Direzione dei lavori, altro materiale idoneo asciutto, o lasciando asciugare all'aria previa disgregazione.

Qualora operando nel modo suddetto l'umidità all'atto del costipamento, pari a quella del limite di ritiro diminuito del 5%, risultasse inferiore a quella ottima ottenuta in laboratorio, dovrà provvedersi a raggiungere il prescritto peso specifico apparente aumentando il lavoro meccanico di costipamento.

### **Art.2 Fondazioni**

Quando occorra, la massicciata deve essere munita di una fondazione che, a seconda delle particolari condizioni dei singoli lavori, viene realizzata con una delle seguenti strutture:

- a) in pietrame o ciottolami;
- b) in misto di ghiaia (o pietrisco) e sabbia; o materiale prevalentemente sabbioso;
- c) in materiale di risulta, come i prodotti di recupero delle demolizioni di precedenti massicciate o di costruzioni edilizie, i detriti di frantumazione, le scorie, le ceneri, ecc., purché nei materiali di risulta dalle demolizioni non esistano malte gessose;
- d) in terra stabilizzata.

#### Fondazione in pietrame e ciottolati.

Per la formazione della fondazione in pietrame e ciottolati entro apposito cassonetto scavato nella piattaforma stradale, dovranno costruirsi tre guide longitudinali di cui due laterali ed una al centro e da altre guide trasversali alla distanza reciproca di 15 m, eseguite accuratamente con pietre e ciottoloni scelti ed aventi le maggiori dimensioni, formando così dei riquadri da riempire con scapoli di pietrame o ciottoloni di altezza non minore di 20 cm e non superiore a 25 cm, assestati a mano, con le code in alto e le facce più larghe in basso, bene accostati fra loro e con gli interstizi serrati a forza mediante scaglie.

Ove la Direzione dei lavori, malgrado l'accurata esecuzione dei sottofondi, reputi necessario che prima di spargere su di essi il pietrisco o la ghiaia sia provveduto alla loro rullatura e sagomatura, tale lavoro sarà eseguito in economia (qualora non esista allo scopo apposito prezzo di elenco) e pagato a parte in base ai prezzi di elenco per la fornitura ed impiego di compressori di vario peso.

Ove tale rullatura si renda invece necessaria per deficienze esecutive nella tessitura dei sottofondi, l'Impresa sarà obbligata a provvedere a sua totale cura e spesa alla cilindatura.

A lavoro ultimato, la superficie dei sottofondi dovrà avere sagoma trasversale parallela a quella che in definitivo si dovrà dare alla superficie della carreggiata, o del pavimento sovrapposto che dovrà costituire la carreggiata stessa.

Qualora per la natura del terreno di sottofondo e per le condizioni igrometriche, possa temersi un anormale affondamento del materiale di fondazione, occorre stendere preventivamente su detto terreno, uno strato di sabbia o materiale prevalentemente sabbioso di adeguato spessore ed in ogni caso non inferiore a 10 cm.

#### Fondazione in ghiaia o pietrisco e sabbia.

Le fondazioni con misti di ghiaia o pietrisco e sabbia dovranno essere formate con uno strato di materiale di spessore uniforme e di altezza proporzionata sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico. Di norma lo spessore dello strato da cilindrare non dovrà essere inferiore a 20 cm.

Lo strato deve essere assestato mediante cilindatura. Se il materiale lo richiede per scarsità di potere legante, è necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo.

Le cilindature dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito, la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile.

Le stesse norme valgono per le fondazioni costruite con materiale di risulta. Tale materiale non dovrà comprendere sostanze



alterabili e che possono rigonfiare in contatto con l'acqua.

### **Art.3 Massicciata**

Le massicciate, tanto se debbono formare la definitiva carreggiata vera e propria portante il traffico dei veicoli e di per sé resistente, quanto se debbano eseguirsi per consolidamento o sostegno di pavimentazioni destinate a costituire la carreggiata stessa, saranno eseguite con pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare, indicate in via di massima dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2228 e dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2229 e dalle norme per il confezionamento del calcestruzzo, o da dimensioni convenientemente assortite.

Il pietrisco sarà ottenuto con la spezzatura a mano o meccanica, curando in quest'ultimo caso di adoperare tipi di frantoio meccanici che spezzino il pietrame od i ciottoloni di elevata durezza, da impiegare per la formazione del pietrisco, in modo da evitare che si determinino fratture nell'interno dei singoli pezzi di pietrisco.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di fare allontanare o di allontanare, a tutte spese e cure dell'Impresa, dalla sede stradale il materiale di qualità scadente: altrettanto dicasi nel caso che il detto materiale non fosse messo in opera con le cautele e le modalità che saranno prescritte dalla Direzione dei lavori, come pure per tutti gli altri materiali e prodotti occorrenti per la formazione delle massicciate e pavimentazioni in genere.

Il materiale di massicciata, preventivamente ammannito in cumuli di forma geometrica od in cataste pure geometriche, sui bordi della strada od in adatte località adiacenti agli effetti della misurazione, qualora non sia diversamente disposto, verrà sparso e regolarizzato in modo che la superficie della massicciata, ad opera finita, abbia in sezione trasversale e per tratti in rettilineo, ed a seconda dei casi, il profilo indicato nel precedente punto 89.2; e nelle curve il profilo che ai sensi dello stesso punto 89.2 sarà stabilito dalla Direzione dei lavori.

Tutti i materiali da impiegare per la formazione della massicciata stradale dovranno soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" di cui al "Fascicolo n. 4" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

Per la formazione della massicciata il materiale, dopo la misura deve essere steso in modo regolare ed uniforme, ricorrendo alle comuni carriere o forche e se possibile, mediante adatti distributori meccanici.

L'altezza dello strato da cilindrare in una sola volta non deve essere superiore a 15 cm.

Qualora la massicciata non debba essere cilindrata, si provvederà a dare ad essa una certa consistenza, oltre che con l'impiego di pietrisco assortito (da 60 a 25 mm) escludendo rigorosamente le grosse pezzature, mediante lo spandimento di sabbione di aggregazione che renda possibile l'amalgama dei vari elementi sotto un traffico moderato.

### Cilindratura delle massicciate

Per ciò che riguarda le semplici compressioni di massicciate a macadam ordinario, o eseguite per spianamento e regolarizzazioni di piani di posa di pavimentazioni, oppure di cilindrate da eseguire per preparare la massicciata a ricevere trattamenti superficiali, rivestimenti, penetrazioni e relativo supporto, o per supporto di pavimentazioni in conglomerati asfaltici bituminosi od asfaltici, in porfido, ecc., si provvederà all'uso ed in generale con rullo compressore a motore del peso non minore di 16 tonnellate.

Il rullo nella sua marcia di funzionamento manterrà la velocità oraria uniforme non superiore a 3 km/h.

Per la chiusura e rifinitura della cilindratura si impiegheranno rulli di peso non superiore a 14 tonnellate, e la loro velocità potrà essere anche superiore a quella suddetta, nei limiti delle buone norme di tecnica stradale.

I compressori saranno forniti a piè d'opera dall'Impresa con i relativi macchinisti e conduttori abilitati e con tutto quanto è necessario al loro perfetto funzionamento (salvo che sia diversamente disposto per la fornitura di rulli da parte dell'Amministrazione).

Verificandosi eventualmente guasti ai compressori in esercizio, l'Impresa dovrà provvedere prontamente alla riparazione ed anche alla sostituzione, in modo che le interruzioni di lavoro siano ridotte al minimo possibile.

Il lavoro di compressione o cilindratura dovrà essere iniziato dai margini della strada e gradatamente proseguito verso la zona centrale.

Il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona passi sopra una striscia di almeno 20 cm della zona precedentemente cilindrata, e che nel cilindrare la prima zona marginale venga a comprimere anche una zona di banchina di almeno 20 cm di larghezza.

Non si dovranno cilindrare o comprimere contemporaneamente strati di pietrisco o ghiaia superiori a 12 cm di altezza misurati sul pietrisco soffice sparso, e quindi prima della cilindratura. Pertanto, ed ogni qualvolta la massicciata debba essere formata con pietrisco di altezza superiore a 12 cm, misurata sempre come sopra, la cilindratura dovrà essere eseguita separatamente e successivamente per ciascun strato di 12 cm o frazione, a partire da quello inferiore.

Quanto alle modalità di esecuzione delle cilindrate queste vengono distinte in tre categorie:

1° di tipo chiuso;

2° di tipo parzialmente aperto;

3° di tipo completamente aperto; a seconda dell'uso cui deve servire la massicciata a lavoro di cilindratura ultimato, e dei trattamenti o rivestimenti coi quali è previsto che debba essere protetta.

Qualunque sia il tipo di cilindratura, fatta eccezione delle compressioni di semplice assestamento, occorrenti per poter aprire al traffico senza disagio del traffico stesso, almeno nel primo periodo, la strada o i tratti da conservare a macadam semplice, tutte le cilindrate in genere debbono essere eseguite in modo che la massicciata, ad opera finita e nei limiti resi possibili dal tipo

cui appartiene, risulti cilindrata a fondo, in modo cioè che gli elementi che la compongono acquistino lo stato di massimo addensamento.

La *cilindratura di tipo chiuso* dovrà essere eseguita con uso di acqua, pur tuttavia limitato, per evitare ristagni nella massicciata e refluisce in superficie del terreno sottostante che potesse perciò essere rammollito e con impiego, durante la cilindratura, di materiale di saturazione, comunemente detto aggregante, costituito da sabbione pulito e scevro di materie terrose da scegliere fra quello con discreto potere legante, o da detrito dello stesso pietrisco, se è prescritto l'impiego del pietrisco e come è opportuno per questo tipo, purché tali detriti siano idonei allo scopo. Detto materiale col sussidio dell'acqua e con la cilindratura prolungata in modo opportuno, ossia condotta a fondo, dovrà riempire completamente, od almeno il più che sia possibile, i vuoti che anche nello stato di massimo addensamento del pietrisco restano tra gli elementi del pietrisco stesso.

Ad evitare che per eccesso di acqua si verificano inconvenienti immediati o cedimenti futuri, si dovranno aprire frequenti tagli nelle banchine creando dei canaletti di sfogo con profondità non inferiore allo spessore della massicciata ed eventuale sottofondo e con pendenza verso l'esterno.

La cilindratura sarà protratta fino a completo costipamento col numero di passaggi occorrenti in relazione alla qualità e durezza del materiale prescritto per la massicciata, e in ogni caso non mai inferiore a 120 passate (1).

La *cilindratura di tipo semiaperto*, a differenza della precedente, dovrà essere eseguita con le modalità seguenti:

a) l'impiego di acqua dovrà essere pressoché completamente eliminato durante la cilindratura, limitandone l'uso ad un preliminare innaffiamento moderato del pietrisco prima dello spandimento e configurazione, in modo da facilitare l'assestamento dei materiali di massicciata durante le prime passate di compressore, ed a qualche leggerissimo innaffiamento in sede di cilindratura e limitatamente allo strato inferiore da cilindrare per primo (tenuto conto che normalmente la cilindratura di massicciate per strade di nuova costruzione interessa uno strato di materiale di spessore superiore ai 12 cm) e ciò laddove si verificasse qualche difficoltà per ottenere l'assestamento suddetto. Le ultime passate di compressore, e comunque la cilindratura della zona di massicciata che si dovesse successivamente cilindrare al disopra della zona suddetta di 12 cm, dovranno eseguirsi totalmente a secco;

b) il materiale di saturazione da impiegare dovrà essere della stessa natura, essenzialmente arida e preferibilmente silicea, nonché almeno della stessa durezza, del materiale durissimo, e pure preferibilmente siliceo, che verrà prescritto ed impiegato per le massicciate da proteggere coi trattamenti superficiali e rivestimenti suddetti.

Si potrà anche impiegare materiale detritico ben pulito proveniente dallo stesso pietrisco formante la massicciata (se è previsto impiego di pietrisco), oppure graniglia e pietrischino, sempre dello stesso materiale.

L'impiego dovrà essere regolato in modo che la saturazione dei vuoti resti limitata alla parte inferiore della massicciata e rimangano nella parte superiore per un'altezza di alcuni centimetri i vuoti naturali risultanti dopo completata la cilindratura: qualora vi sia il dubbio che per la natura o dimensione dei materiali impiegati potessero rimanere in questa parte superiore vuoti eccessivamente voluminosi a danno dell'economia del successivo trattamento, si dovrà provvedere alla loro riduzione unicamente mediante l'esecuzione dell'ultimo strato, che dovrà poi ricevere il trattamento, con opportuna mescolanza di diverse dimensioni dello stesso materiale di massicciata.

La cilindratura sarà eseguita col numero di passate che risulterà necessario per ottenere il più perfetto costipamento in relazione alla qualità e durezza del materiale di massicciata impiegato, ed in ogni caso con numero non minore di 80 passate (2).

La *cilindratura di tipo completamente aperto* differisce a sua volta dagli altri sopradescritti in quanto deve essere eseguita completamente a secco e senza impiego di sorta di materiali saturanti i vuoti.

La massicciata viene preparata per ricevere la penetrazione, mediante cilindratura che non è portata subito a fondo, ma sufficiente a serrare fra di loro gli elementi del pietrisco, che deve essere sempre di qualità durissima e preferibilmente siliceo, con le dimensioni appropriate, comunemente prescritte per le massicciate per supporto di rivestimento di notevole spessore; il definitivo completo costipamento viene affidato alla cilindratura, da eseguirsi successivamente alla applicazione del trattamento in penetrazione.

#### **Art.4 Massicciata in misto granulometrico a stabilizzazione meccanica**

Per le strade in terre stabilizzate da eseguirsi con misti granulometrici senza aggiunta di leganti si adopererà una idonea miscela di materiali a granulometria continua a partire dal limo argilla da 0,074 mm sino alla ghiaia (ciottoli) o pietrisco con massime dimensioni di 50 mm.

La relativa curva granulometrica dovrà essere contenuta tra le curve limiti che determinano il fuso di Talbot. Lo strato dovrà avere un indice di plasticità tra 6 e 9 (salvo in condizioni particolari, secondo rilievi di laboratorio, alzare il limite superiore che può essere generalmente conveniente salga a 10) per avere garanzie che né la sovrastruttura si disgreghi né, quando la superficie è bagnata, sia incisa dalle ruote, ed in modo da realizzare un vero e proprio calcestruzzo d'argilla con idoneo

---

(1)Le cilindrate di tipo chiuso debbono riservarsi unicamente per le massicciate a macadam per le quali è prevista la cilindratura a fondo; per le massicciate da proteggere con rivestimenti per i quali non si richieda o non sia strettamente necessaria una preliminare bitumatura o catramatura in superficie per favorire l'aderenza, in quanto questa aderenza può egualmente ottenersi senza tale trattamento preliminare (come, per esempio, per i rivestimenti superficiali a base di polveri asfaltiche); ed infine, in generale, dove lo strato di pietrisco cilindrato serve per conguagliare il piano di posa di pavimentazioni cementizie e simili, asfaltiche, ecc., o per sostegno e fondazione di pavimentazioni di altro tipo (conglomerati bituminosi, porfido, ecc.) applicabili e previste da applicare su massicciata cilindrata.

(2)Il tipo di cilindratura semiaperto è quello da eseguire per le massicciate che si debbano proteggere con applicazioni di una mano (di impianto) con o senza mani successive, di bitume o catrame, a caldo o a freddo, o per creare una superficie aderente a successivi rivestimenti, facendo penetrare i leganti suddetti più o meno profondamente nello strato superficiale della massicciata (trattamento in semipenetrazione).

scheletro litico. A tal fine si dovrà altresì avere un limite di liquidità inferiore a 35 ed un CBR saturo a 2,5 mm di penetrazione non inferiore al 50%. Lo spessore dello strato stabilizzato sarà determinato in relazione alla portanza anche del sottofondo e dei carichi che dovranno essere sopportati per il traffico (max kg 8/cm<sup>2</sup> previsto per pneumatici di grossi automezzi dal nuovo codice della strada) mediante la prova di punzonamento CBR (*California bearing ratio*) su campione compattato preventivamente col metodo Proctor.

Il materiale granulometrico tanto che sia tout venant di cava o di frantumazione, tanto che provenga da banchi alluvionali opportunamente vagliati, il cui scavo debba essere corretto con materiali di aggiunta, ovvero parzialmente frantumati per assicurare un maggior ancoraggio reciproco degli elementi del calcestruzzo di argilla, deve essere steso in cordoni lungo la superficie stradale. Successivamente si procede al mescolamento per ottenere una buona omogeneizzazione mediante i motograders ed alla contemporanea stesa sulla superficie stradale. Poi dopo conveniente umidificazione in relazione alle condizioni ambientali si compatta lo strato con rulli gommati o vibranti sino ad ottenere una densità in posto non inferiore al 95% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificata.

Per l'impiego, la qualità, le caratteristiche dei materiali e la loro accettazione l'impresa sarà tenuta a prestarsi in ogni tempo, a sue cure e spese, alle prove dei materiali da impiegare o impiegati presso un Istituto sperimentale ufficiale. Le prove da eseguirsi correntemente saranno l'analisi granulometrica meccanica, i limiti di plasticità e fluidità, densità massima ed umidità ottima (prove di Proctor), portanza (CBR) e rigonfiabilità, umidità in posto, densità in posto.

Il laboratorio da campo messo a disposizione dall'Impresa alla Direzione dei lavori dovrà essere dotato di:

- a) serie di setacci per i pietrischetti diametri 25, 15, 10, 5, 2; per le terre serie ASTM 10, 20, 40, 80, 140, 200;
- b) un apparecchio Proctor completo;
- c) un apparecchio per la determinazione della densità in posto;
- d) una stufetta da campo;
- e) una bilancia tecnica, di portata di 10 kg ad approssimazione di un grammo.

#### **Art.5 Norme per la costruzione di sovrastrutture in terra stabilizzata con cemento**

Per l'esecuzione di tale tipo di sovrastruttura i lavori dovranno svolgersi nel seguente modo:

- a) prima di spargere il cemento, lo strato di materiale dovrà essere conformato secondo le sagome definitive, trasversali e longitudinali di progetto;
- b) il cemento dovrà essere distribuito uniformemente nelle quantità richieste ed il lavoro dovrà essere di soddisfazione piena della Direzione dei lavori;
- c) l'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità necessaria con barre spruzzatrici a pressione e uniformemente incorporate nella miscela nelle quantità richieste per ottenere l'umidità specificata dalla Direzione dei lavori per la miscela terra e cemento;
- d) ad avvenuta uniforme miscelazione della terra acqua cemento, l'impasto dovrà essere immediatamente costipato fino al raggiungimento della densità indicata dalla Direzione dei lavori;
- e) la miscela dovrà essere mantenuta umida con l'aggiunta di acqua nella quantità necessaria a sopperire le perdite verificatesi durante la lavorazione, ed infine lo strato sarà rifinito secondo le norme che di volta in volta verranno impartite dalla Direzione dei lavori;
- f) dopo che la sovrastruttura di terra-cemento sarà ultimata, dovrà essere immediatamente protetta in superficie per un periodo di sette giorni con sabbia o con stuoie, onde evitare perdite di contenuto di umidità nella miscela.

Il macchinario da impiegare dovrà essere in buone condizioni d'uso e dovrà avere l'approvazione della Direzione dei lavori. Il macchinario che non sia di gradimento della Direzione dei lavori non potrà essere impiegato.

Il cemento da impiegarsi dovrà essere quello normale ai sensi della Legge 26 maggio 1965, n. 595 - Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici.

La Direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di cemento pozzolanico o di altoforno, che corrispondano alle norme vigenti.

Il cemento dovrà essere consegnato in sacchi sigillati portanti scritto il marchio di fabbrica della cementeria. Ogni sacco dovrà essere in perfette condizioni al momento della consegna.

Il cemento dovrà essere depositato in luoghi asciutti al riparo dalla pioggia e dalle intemperie. Tutto il cemento che per qualsiasi ragione risulterà parzialmente deteriorato o conterrà impurità sarà rifiutato.

L'acqua da impiegarsi dovrà essere esente da impurità dannose, olii, acidi, alcali, materie organiche e qualsiasi altra sostanza nociva.

Il dosaggio del cemento nella miscela terra-cemento sarà stabilito in base alle caratteristiche della terra. Di norma la percentuale varierà dal 4 al 14% in peso sul peso secco del materiale ovvero dal 6 al 16% in volume sul volume della miscela costipata.

Il minimo dosaggio del cemento da usare è quello che corrisponde ai seguenti requisiti:

- a) dia perdite di peso per la miscela terra-cemento rispetto al peso iniziale dopo 12 cicli di imbibizione ed essiccamento (eseguiti secondo la prova AASHO-T 135/45) e dopo 12 cicli di gelo e disgelo (eseguiti secondo la prova AASHO-T 136/45) compresi, a seconda dei gruppi di appartenenza delle classificazioni AASHO DM 145-49 nei seguenti limiti:

Terre dei gruppi A<sub>1a</sub>, A<sub>1b</sub>, A<sub>3</sub>, A<sub>2-4</sub>, A<sub>2-5</sub>; non oltre il 14 %;

Terre dei gruppi A<sub>2-6</sub>, A<sub>2-7</sub>, A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub>; non oltre il 10%;

Terre di gruppi A<sub>6</sub>, A<sub>7-5</sub>, A<sub>7-6</sub>; non oltre il 7%;

- b) dia variazione di volume durante i cicli di imbibizione ed essiccamento, o di gelo o disgelo, non superiore al 2% del volume dei provini all'atto della confezione;

- c) dia contenuti di umidità, durante i cicli di imbibizione ed essiccamento, o di gelo o disgelo, non superiori alla quantità che può totalmente riempire i vuoti dei campioni all'atto della confezione;
- d) dia resistenza alla compressione in proporzione crescente col trascorrere del tempo e con l'aumento del dosaggio del cemento nei limiti di quei dosaggi che producono risultati rispondenti ai requisiti specificati ai punti *a*, *b*, *c* più sopra specificati.

L'attrezzatura di cantiere indicata al precedente punto 89.4 dovrà essere integrata come segue:

- a) spargitori di cemento equipaggiati con sistemi di proporzionamento e distribuzioni tali da assicurare che lo spargimento venga effettuato con una precisione che non vari col variare delle condizioni della superficie del terreno su cui si opera e dovranno assicurare la distribuzione con una tolleranza massima del 4% della quantità teorica richiesta per metro quadrato;
- b) sarchiatori regolabili per rimuovere le superfici costipate;
- c) spazzolatrici automatiche o del tipo trainato da impiegarsi nei lavori di rifinitura.

Il laboratorio da campo dovrà essere attrezzato in modo da consentire oltre le analisi e prove previste all'articolo 60, anche le seguenti:

- a) determinazione della rispondenza delle caratteristiche del cemento alle norme di accettazione in vigore;
- b) determinazione del contenuto in cemento;
- c) determinazione dei tempi di presa del cemento.

I lavori potranno essere eseguiti soltanto quando le condizioni di temperatura dell'aria ambiente siano superiori a 4 °C ed il tempo non sia piovoso o molto nebbioso.

Il terreno da stabilizzare con detto sistema dovrà essere accuratamente preparato secondo le sagome, le inclinazioni previste dal progetto prima di provvedere allo spargimento del cemento.

La miscela terra-cemento si potrà considerare sufficientemente polverizzata quando l'80% del terreno, ad esclusione degli elementi lapidei, passi attraverso il setaccio n. 4 (4,76 mm). Se la normale procedura di miscelazione non dovesse dare questo grado di polverizzazione, l'Impresa dovrà fare una polverizzazione preventiva prima di spargere il cemento onde assicurare il raggiungimento di tali requisiti nella finale miscelazione dell'impasto.

La quantità indicata di cemento richiesta per tutta la profondità del trattamento dovrà essere uniformemente distribuita sulla superficie in modo soddisfacente per la Direzione dei lavori. Il cemento dovrà essere sparso solamente su quella parte del terreno che si prevede di completare entro le ore di luce dello stesso giorno; nessun macchinario, eccetto quello usato per miscelare, potrà attraversare la zona in cui è stato sparso di fresco il cemento fino a quando questo non sia stato miscelato col terreno.

Immediatamente dopo che il cemento è sparso, il macchinario per la stabilizzazione dovrà muoversi per polverizzare il terreno mescolando il cemento ed aggiungendo la richiesta quantità d'acqua attraverso le barre spruzzatrici a pressione. Il macchinario dovrà infine provvedere allo spargimento della miscela ottenuta su tutta la larghezza del trattamento in modo che sia pronta per essere costipata con idonea attrezzatura indicata dalla Direzione dei lavori.

La percentuale di umidità nella miscela, sulla base del peso secco, non dovrà essere inferiore all'ottimo indicato dalla Direzione dei lavori e non maggiore del 2% circa di tale ottimo. Questa umidità ottima indicata sarà quella che dovrà risultare a miscela completata e sarà determinata con uno dei metodi rapidi prestabiliti dalla Direzione dei lavori o con l'uso di apparati speciali per la determinazione rapida dell'umidità. Sarà responsabilità dell'Impresa di aggiungere l'appropriata quantità di umidità alla miscela.

La miscela sciolta dovrà essere uniformemente costipata con le attrezzature approvate dalla Direzione dei lavori, fino al raggiungimento della densità indicata di volta in volta dalla Direzione dei lavori stessa.

La velocità di operazione e conseguentemente il numero dei mezzi costipanti dovrà essere tale che il materiale precedentemente miscelato venga costipato per tutta la larghezza prevista e per la profondità prestabilita prima del tempo di inizio della presa del cemento.

Dopo che la miscela sarà stata costipata ed in alcuni casi prima che il costipamento sia stato portato a termine, la superficie del terreno dovrà essere livellata secondo le sagome e le inclinazioni indicate in progetto.

L'umidità contenuta nella miscela dovrà essere mantenuta all'ottimo prestabilito fino al termine delle operazioni.

Alla fine della giornata o, in ogni caso, a ciascuna interruzione delle operazioni di lavoro, dovrà essere posta una traversa in testata in modo che la parte terminale della miscela risulti soddisfacentemente costipata e livellata.

Dopo che la sovrastruttura sarà ultimata secondo le norme suindicate, essa dovrà venire immediatamente protetta in modo da preservare la miscela da perdite di umidità durante il periodo di sette giorni, ad esempio, mediante l'uso di sabbia umida, di sacchi bagnati, di paglia umida, o di emulsione bituminosa.

Il traffico potrà essere aperto solo dopo sette giorni e, dopo tale termine, potrà essere applicato l'eventuale rivestimento superficiale.

#### **Art.6 Norme per la costruzione di sovrastrutture in terra stabilizzata con legante bituminoso**

In detto tipo di sovrastruttura la massima dimensione degli elementi lapidei facenti parte del terreno non deve essere maggiore di 1/3 dello spessore finito dello strato stabilizzato.

Il terreno dovrà essere libero da materie organiche, radici, ecc., e, di norma, dovrà avere la seguente composizione granulometrica:

**Tabella 86.1. - Composizione granulometrica della terra stabilizzata**

Denominazione dei setacci			Percentuale del passante
n.	4	(4,76 mm)	50 o più
n.	40	(0,42 mm)	da 50 a 100
n.	200	(0,074 mm)	non più di 35

La frazione passante al setaccio n. 40 dovrà avere un limite liquido inferiore a 30 e un indice di plasticità inferiore a 10. Norme particolari verranno impartite dalla Direzione dei lavori qualora si debbano stabilizzare terreni dei seguenti tipi:

- a) terreni ad elevato limite di plasticità;
- b) sabbie pure.

I leganti bituminosi potranno essere costituiti da bitumi flussati del tipo a rapida o media maturazione oppure da emulsioni bituminose di tipo stabile approvate dalla Direzione dei lavori.

Il dosaggio di legante bituminoso da aggiungere al terreno verrà stabilito dalla Direzione dei lavori.

L'acqua da usarsi dovrà essere esente da qualsiasi sostanza organica, da acidi, da alcali, ecc.

La campionatura del materiale costituente il terreno che entra a far parte della miscela dovrà essere prelevata ad intervalli di 150 m almeno su ciascun tratto di strisce da lavorare.

Campioni rappresentativi della struttura ultimata dovranno essere prelevati almeno ogni 40 m per la determinazione in laboratorio del contenuto di legante bituminoso.

Tutto il macchinario destinato alla polverizzazione del terreno, all'applicazione del legante bituminoso, al costipamento ed alla rifinitura secondo le presenti norme dovrà avere l'approvazione della Direzione dei lavori. Tale attrezzatura sarà costituita da:

1) macchine stabilizzatrici che potranno essere dei seguenti tipi:

- a) tipo che scarifica, polverizza il terreno e lo miscela in unica passata col legante bituminoso, lasciando la miscela depositata dietro di sé e pronta per le successive operazioni di aereazione, livellamento e costipamento;
- b) tipo che effettua il proporzionamento e il miscelamento del materiale in mucchi lasciando la miscela ad avvenuta lavorazione sempre in formazione di mucchi e pronta per le successive operazioni di stesura, aereazione, livellamento e costipamento.

Entrambi i tipi suindicati dovranno essere in grado di assicurare l'aggiunta di legante bituminoso con la precisione dello 0,5% sulle quantità prestabilite.

2) attrezzature sussidiarie costituite da:

- a) serbatoi mobili per il legante bituminoso;
- b) autobotti per acqua;
- c) motolivellatrici;
- d) frangizolle o macchine adatte per rimiscelare il materiale per il caso che non si intenda di impiegare per l'aereazione la stessa attrezzatura usata per la formazione della miscela;
- e) terne di rulli a piè di pecora capaci di sviluppare la pressione specifica all'estremità dei piedi che verrà stabilita dalla Direzione dei lavori;
- f) carrelli pigiatori gommati a ruote multiple aventi le caratteristiche di carico per ruota e di pressione specifica che verranno stabilite dalla Direzione dei lavori;
- g) rulli lisci del peso che verrà stabilito dalla Direzione dei lavori;
- h) spazzolatrici.

Il laboratorio da campo dovrà essere attrezzato in modo da consentire oltre le prove previste nei precedenti articoli, anche le seguenti:

- a) determinazione della percentuale di acqua nelle emulsioni bituminose;
- b) determinazione della percentuale di bitume nella miscela terra-bitume;
- c) determinazione della stabilità della miscela terra-bitume (Hubbard-Field, o apparecchiatura simile);
- d) determinazione della viscosità Engler.

L'impresa è tenuta a mettere la Direzione dei lavori in condizioni di poter seguire eventuali altre prove che essa, Direzione dei lavori dovesse richiedere presso il laboratorio centrale dell'Impresa o presso quel laboratorio a cui l'Impresa affida l'esecuzione delle analisi.

Prima dell'aggiunta del legante bituminoso si dovrà mettere il terreno in condizione di avere un contenuto di umidità inferiore al 4% in peso del peso secco del materiale e dovrà essere regolato con essiccazione o con aggiunta di acqua a seconda dei dosaggi stabiliti dalla Direzione dei lavori.

Il terreno, ad esclusione degli elementi lapidei dovrà essere polverizzato fino a che l'85% passi attraverso il setaccio da 3/8" (9,52 mm) e non meno del 75% passi attraverso il setaccio n. 4 (4,76 mm).

Non si dovrà procedere alla costruzione di sovrastrutture in terra stabilizzata con legante bituminoso durante periodi eccessivamente freddi o umidi senza autorizzazione scritta della Direzione dei lavori.

Il legante bituminoso non dovrà essere applicato qualora la temperatura ambiente sia inferiore a 10 °C Le temperature alle quali dovranno essere portati eventualmente i leganti bituminosi verranno, a seconda del tipo di legante usato e a seconda delle condizioni ambientali e stagionali, stabilite di volta in volta dalla Direzione dei lavori.

Dopo che il terreno sarà miscelato col legante bituminoso, la miscela dovrà essere aerata fino a raggiungere un contenuto di

umidità non superiore al contenuto ottimale, stabilito dalla Direzione dei lavori per un appropriato costipamento. Il sistema per ridurre il contenuto di umidità della miscela è quello di procedere alla aereazione effettuata con motolivellatrici, aratri a dischi, mescolatrici di terreno, rastrelli, frangizolle e le stesse macchine stabilizzatrici.

Per il costipamento potranno usarsi oltre le macchine più sopra indicate, anche, se richiesto dalla Direzione dei lavori, rulli vibranti del tipo che verrà indicato dalla Direzione dei lavori stessa.

A sovrastruttura ultimata, dopo 48 ore, dovrà essere protetta la superficie con l'applicazione di un velo legante bituminoso dello stesso tipo usato per formare la miscela in quantità generalmente equivalente alla spalmatura di seconda mano dei trattamenti superficiali (circa 0,5 kg/mq).

#### **Art.7 Rete a maglie saldate in acciaio per armature di fondazioni o pavimentazioni in conglomerato cementizio**

A 5 cm dal piano finito della pavimentazione o fondazione del conglomerato cementizio, sarà fornita e posta in opera una rete metallica avente le caratteristiche appresso indicate.

Lo spessore dei singoli fili nonché le dimensioni delle maglie verranno fissate dalla Direzione dei lavori. Per la dimensione delle maglie, le quali potranno essere quadrate o rettangolari, si fissano i limiti da mm 75 a mm 300.

La rete sarà costituita da fili di acciaio ad alta resistenza, (tipo UNI 60) trafilati a freddo, con resistenza a trazione di 60 kg/mm<sup>2</sup> ed un allungamento dell'8%.

La rete sarà ottenuta mediante saldatura elettrica di tutti i punti di incrocio delle singole maglie.

La saldatura deve avvenire in modo che si stabilisca la continuità di struttura dei due fili, e la penetrazione di un filo nell'altro dovrà essere compresa tra  $\frac{1}{4}$  ed  $\frac{1}{2}$  del diametro del filo.

Per la prova della rete si preleveranno delle barrette ognuna delle quali dovrà contenere almeno un punto d'incrocio saldato.

Saranno ammessi scarti del diametro dei fili dell'ordine del 3% in più od in meno rispetto alla sezione nominale.

Nelle dimensioni delle maglie saranno tollerati scarti non superiori al 5% in più od in meno rispetto alle dimensioni prescritte.

La rete verrà contabilizzata e liquidata in base al peso effettivo del materiale impiegato. Nel prezzo relativo di elenco sono compresi tutti gli oneri di fornitura del materiale, la esecuzione della rete, la sua posa in opera, ganci, trasporti, sfridi, e tutto quanto altro occorra.

### **CAPO 54 FOGNATURE INTERRATE BIANCHE**

#### **Art.1 Descrizione dei lavori**

L'intervento prevede la realizzazione di tutte le fognature bianche necessarie per lo smaltimento delle acque meteoriche ricadenti all'interno del plesso, il tutto come meglio precisato negli elaborati grafici progettuali e nella relazione di calcolo afferente.

#### **Art.2 Prescrizioni normative**

Ai sensi dell'art. 1, lettera d) della legge 5 marzo 1990, n. 46, sono soggetti all'applicazione della stessa legge, gli impianti idrosanitari nonché quelli di trasporto, di trattamento, di uso, di accumulo e di consumo di acqua all'interno degli edifici a partire dal punto di consegna dell'acqua fornita dall'ente distributore.

a) Per i criteri di progettazione, collaudo e gestione valgono le seguenti norme:

a) *Canali di gronda e pluviali di lamiera metallica*

**UNI EN 612** - Canali di gronda e pluviali di lamiera metallica. Definizioni, classificazioni e requisiti.

b) *Supporti per canali di gronda*

**UNI EN 1462** - Supporti per canali di gronda - Requisiti e prove.

c) *Criteri di progettazione, collaudo*

**UNI 9183** - Edilizia. Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

**UNI 9184** - Edilizia - Sistemi di scarico delle acque meteoriche - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

b) *Disegni tecnici*

**UNI 9511-5** - Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per sistemi di drenaggio e scarico acque usate

#### **Art.3 Prescrizioni generali**

L'impianto deve essere realizzato conformemente alle disposizioni dettate dal decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 04/03/1996 e dall'art. 141 - Capo XXII della L. n° 388 del 23/12/00).

La grigliatura e la dislocazione delle acque bianche devono essere effettuate dimensionando le relative opere sulla base dei valori di portata calcolati con un tempo di ritorno pari ad un anno. Ai fini del drenaggio delle acque meteoriche le reti di fognatura bianca o mista debbono essere dimensionate e gestite in modo da garantire che fenomeni di rigurgito non interessino il piano stradale o le immissioni di scarichi neri con frequenza superiore ad una volta ogni cinque anni per ogni singola rete.

Si deve inoltre fare riferimento all'art. 27 - Capo III del d.lgs. 152 dell'11/05/99 relativo alla tutela qualitativa della risorsa: criteri generali della disciplina degli scarichi.

#### **Art.4 Rete di scarico delle acque piovane. canali di gronda e pluviali**

Generalità. Classificazioni

Con il nome generico di scarichi, si indicano le tubazioni in cui scorrono tutte e le acque piovane (acque bianche) e le acque di rifiuto (acque nere).

Le tubazioni destinate alla raccolta delle acque piovane e quelle destinate alla raccolta delle acque di rifiuto, devono essere separate, fino al recapito esterno.

I sistemi di scarico delle acque meteoriche devono essere realizzati in:

- canali di gronda : lamiera zincata preverniciata;
- pluviali: lamiera zincata preverniciata;
- collettori di scarico (o orizzontali): in ghisa o in PVC;

Le tubazioni di scarico per le acque piovane non dovranno essere usate come reti di esalazione naturale delle fogne cittadine e delle reti di scarico delle acque di rifiuto.

#### Materiali e criteri di esecuzione

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali.

Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

CAPO CCXIX. in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;

CAPO CCXX. gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, oltre a quanto detto in a), se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a);

CAPO CCXXI. i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate;

CAPO CCXXII. per i punti di smaltimento valgono, per quanto applicabili, le prescrizioni sulle fognature impartite dalle pubbliche autorità. Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli vale la norma UNI EN 124.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali esecutivi, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre, quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento, la norma **UNI 9184**:

CAPO CCXXIII. i pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm; i passaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo.

CAPO CCXXIV. i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone. Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.

CAPO CCXXV. per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

#### Canali di gronda

Il bordo esterno dei canali di gronda deve essere leggermente più alto di quello interno per consentire l'arresto dell'acqua piovana di raccolta proveniente dalle falde o dalla converse di convogliamento. La pendenza verso i tubi pluviali deve essere superiore all'1%. I canali di gronda devono essere fissati alla struttura con zanche sagomate o con tiranti, eventuali altri sistemi devono essere autorizzati dalla Direzione dei lavori.

I canali di gronda devono avere pendenza non inferiore a 0,25%.

#### Pluviali

I pluviali possono essere sistemati all'interno o all'esterno della muratura perimetrale. Il fissaggio dei pluviali alle strutture deve essere realizzato con cravatte collocate sotto i giunti a bicchiere, inoltre per consentire eventuali dilatazioni non devono risultare troppo strette, a tal fine tra cravatta e tubo deve essere inserito del materiale elastico o della carta ondulata.

L'unione dei pluviali deve essere eseguita mediante giunti a bicchiere con l'ausilio di giunti di gomma.

L'imboccatura dei pluviali deve essere protetta da griglie metalliche per impedirne l'ostruzione (foglie, stracci, nidi, ecc.).

Il collegamento tra pluviali e canali di gronda deve avvenire mediante bocchettoni di sezione e forma adeguata che si innestano ai pluviali.

I pluviali esterni devono essere protetti per un'altezza inferiore a 2 m da terra con elementi in acciaio o ghisa resistenti agli urti.

I pluviali incassati devono essere alloggiati in vano opportunamente impermeabilizzato, il vano deve essere facilmente ispezionabile per il controllo dei giunti o la sostituzione dei tubi; in tal caso il vano può essere chiuso con tavelline intonacate, facilmente sostituibili.

I pluviali devono avere un diametro non inferiore a 80 mm.

#### Collettori di scarico

I collettori di scarico devono essere collocati in modo da avere la massima pendenza possibile e la minima lunghezza. Gli eventuali cambiamenti di direzione devono avvenire mediante curve ampie con angolo non superiore ai 45°. In prossimità del cambiamento di direzione da verticale ad orizzontale devono usarsi due mezze curve a 45 in modo formare una curva più ampia possibile.

#### Pozzetto a chiusura idraulica

I pluviali che si allacciano alla rete fognante devono essere dotati di pozzetti a chiusura idraulica o sifoni, entrambi ispezionabili secondo il progetto esecutivo e/o secondo le indicazioni della Direzione dei lavori.

I pozzetti possono essere prefabbricati in conglomerato cementizio armato e vibrato oppure realizzati in opera.

### **Art.5 Tubazioni**

#### Generalità

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 degli elaborati grafici finali con le indicazioni dei percorsi effettivi di tutte le tubazioni.

In generale 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, ecc.; sono tassativamente da evitare l'utilizzo di spezzoni e conseguente soprannumero di giunti.

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.

Le condutture interrate dovranno ricorrere ad una profondità di almeno 1 m sotto il piano stradale.

Le tubazioni dovranno essere provate prima della loro messa in funzione per garantire la perfetta tenuta delle stesse a cura e spese dell'impresa; nel caso si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, queste dovranno essere riparate e rese stagne a spese dell'impresa.

#### Tubi in cloruro di polivinile non plastificato

Devono essere conformi alle norme UNI che trattano dei tubi in polivinile ed in dettaglio:

CAPO CCXXVI.UNI 7443 "Tubi e raccordi di policloruro di vinile (PVC) rigido (non plastificato) per condotte di scarico e ventilazione all'interno dei fabbricati. Tipi, dimensioni e requisiti";

CAPO CCXXVII. UNI 7447 "Tubi e raccordi di policloruro di vinile (PVC) rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti";

CAPO CCXXVIII. UNI 7448 "Tubi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova";

CAPO CCXXIX.UNI 7449 "Raccordi e flange di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova".

Dovrà essere tenuto conto che i materiali forniti oltre a rispondere alle norme UNI precitate dovranno essere muniti del "Marchio di conformità" rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici.

In materia si fa richiamo al d.m. 12/12/1985 in G.U. n. 61 del 14/03/86 riguardante "Norme tecniche relative alle tubazioni".

Le caratteristiche meccaniche delle tubazioni di mescolanze a base di PVC, riportate di seguito, sono specificate nella norma UNI 7443.

Le tubazioni dovranno assicurare gli stessi requisiti di impermeabilità delle tubazioni in grès. I giunti di collegamento dovranno prevedere anelli di tenuta in lattice naturale o in altro materiale elastomerico.

### **Art.6 Modalità di posa**

Nella realizzazione delle fognature dovranno essere rispettate le seguenti norme generali:

CAPO CCXXX. Non si dovrà mai iniziare lo scavo di tratte di trincea fino a quando non sia totalmente presente in cantiere la relativa fornitura di tubi e raccordi.

CAPO CCXXXI. Terminato lo scavo dovrà essere informata la Committente onde consentire il sopralluogo di controllo.

CAPO CCXXXII. Prima di iniziare la posa delle tubazioni si dovranno sempre controllare i livelli e posizione di collettori, tubi, camerette esistenti, rispetto alle eventuali indicazioni riportate sui disegni di appalto.

CAPO CCXXXIII. Prima di iniziare la posa delle tubazioni pulire accuratamente l'interno e l'esterno.

CAPO CCXXXIV. Durante la posa chiudere le estremità aperte delle tubazioni onde evitare l'ingresso di materie di risulta degli scavi.

CAPO CCXXXV. Seguire fedelmente le raccomandazioni del Produttore per quanto riguarda la posa delle tubazioni e dei pezzi speciali.

CAPO CCXXXVI. In particolare posare le tubazioni allineate e parallele alla pendenza, con eventuali bicchieri rivolti in contropendenza.

CAPO CCXXXVII. Nell'attraversamento di strutture non posare mai le tubazioni direttamente a contatto del cls, ma utilizzare



tronchetti di tubazione come cassero perso.

CAPO CCXXXVIII. Sigillare con materiale elastoplastico il giunto fra il tronchetto e la tubazione.

CAPO CCXXXIX. Nel caso di collegamento delle fognature a collettori pubblici l'Assuntore dovrà prendere gli opportuni accordi con gli Enti competenti ed adeguarsi alle prescritte disposizioni.

CAPO CCXL. A seconda del diametro della tubazione la sezione della protezione dovrà essere quella risultante in base alle tabelle riportate sui disegni d'appalto.

#### Fasi esecutive

Le fasi esecutive per la posa delle tubazioni delle fognature devono essere le seguenti:

CAPO CCXLI. Esecuzione massetto di base.

CAPO CCXLII. Posa delle tubazioni e realizzazione dei giunti.

CAPO CCXLIII. Prove di tenuta idraulica.

CAPO CCXLIV. Completamento della protezione laterale e superiore.

#### -Posa tubazioni in PVC

Le tubazioni in PVC, oltre che con protezione in cls, potranno, secondo quanto indicato a disegno, essere posate semplicemente interrate.

In tale caso la stratigrafia del rinterro dovrà essere quella indicata a disegno.

Inoltre nei casi evidenziati a disegno (per limitata altezza del ricoprimento sopra la generatrice superiore della tubazione e con i sovraccarichi indicati sui disegni) dovrà prevedersi la realizzazione di beole in cls armato aventi funzione di ripartizione dei sovrastanti sovraccarichi.

Nel caso infine la posa dovesse effettuarsi in terreni con falda superiore alla quota di fondo trincea, onde evitare il dilavamento del materiale fine costituente la fondazione ed il primo e secondo rinfiacco, si dovrà interporre un tessuto non tessuto di forte spessore (Geotessile).

#### Giunzioni fra le tubazioni

Le giunzioni fra le tubazioni dovranno realizzarsi come segue:

#### -Tubi IN PVC con giunto a bicchiere da incollare

Si deve procedere a ripulire accuratamente le due estremità e sigillare il giunto con la speciale pasta fornita dal produttore del tubo.

### **Art.7 Prove e verifiche**

#### Generalità

Le verifiche e le prove indicate ai punti che seguono, saranno eseguite in corso d'opera dal Direttore dei lavori, che ne redige regolare verbale in contraddittorio con l'appaltatore; l'emissione del certificato di collaudo è subordinata al positivo esito delle verifiche e prove che dovranno essere eseguite quando le tubazioni sono ancora in vista

Durante l'esecuzione dei lavori si dovranno eseguire le verifiche e le prove preliminari di cui appresso:

CAPO CCXLV. verifica della qualità dei materiali approvvigionati;

CAPO CCXLVI. verifica del montaggio degli elementi costituenti l'impianto e della relativa esecuzione in modo da garantire la perfetta regola d'arte e la totale assenza di qualunque tipo di inconveniente.

La provenienza dei materiali dovrà sempre essere segnalata alla Direzione dei Lavori che si riserva in qualunque tempo di prelevare campioni ed inviare, a cura e spese dell'impresa, ai competenti laboratori per la verifica e l'accertamento delle caratteristiche tecniche richieste. L'Appaltatore non avrà comunque diritto a nessun compenso, né per i materiali asportati, né per i ripristini dei manufatti eventualmente rimossi per il prelievo dei campioni.

#### Prove di tenuta

Le reti di fognatura prima di ricevere la protezione in cls o di essere rinterrate dovranno essere collaudate alla tenuta mediante riempimento con acqua colorata.

Il collaudo dovrà essere effettuato alla presenza del Direttore dei lavori, che pertanto dovrà essere preavvisato circa la data del collaudo.

La prova di tenuta dovrà essere eseguita su tratte di tubazioni comprendenti almeno una cameretta d'ispezione, e si svolgerà indicativamente come segue:

- Tamponare le estremità della tratta da collaudare (la cui lunghezza sarà concordata con il Committente) mediante paratoie a tenuta con guarnizioni in gomma;
- Riempire la tratta con acqua colorata all'anilina e realizzare con tubo metallico un battente nel punto più alto della tratta di 1,50 m;
- Dopo un periodo di 12 ore necessarie per permettere che la tratta si imbibisca totalmente, ripristinare il livello originale;
- Trascorsi 30' dal ristabilimento del livello procedere ad ispezionare accuratamente la tratta.
- Il livello dovrà mantenersi costante per tutta la durata della prova.

### **Art.8 Chiusini e griglie**

I chiusini di accesso alle camerette d'ispezione ed ai manufatti speciali potranno essere circolari con diametro interno di cm 60 oppure rettangolari con dimensioni 50 x 70.

I chiusini e le griglie in ghisa sferoidale devono essere conformi alla norma UNI EN 124. Essi devono essere di produzione di primarie ditte nazionali, della classe di resistenza indicata sugli elaborati di progetto e di tipo preventivamente approvato dalla Direzione dei lavori.

Le caratteristiche di finitura dovranno essere accurate ed in particolare le superfici di appoggio del coperchio con telaio dovranno essere lavorate con utensile in modo che il piano di contatto sia perfetto e non si verifichi alcun traballamento. Il coperchio dovrà essere allo stesso livello del telaio e non sarà ammessa alcuna tolleranza di altezza in meno.

Sui coperchi oltre alla scritta o simbolo indicante l'Amministrazione committente devono essere impresse le seguenti sigle identificative:

- CAPO CCXLVII. F.N. fognatura nera
- CAPO CCXLVIII. F.B. fognatura bianca
- CAPO CCXLIX. F.T. fognatura tecnologica
- CAPO CCL. C.E. cavi elettrici

Tutti i chiusini, ove non diversamente specificato, dovranno avere una resistenza a rottura di 40 tonnellate.

### **Art.9 Canaletta grigliata carrabile**

Le canalette grigliate carrabili da collocare in prossimità dei percorsi o delle rampe carrabili, ecc., saranno poste in opera entro scavo idoneamente predisposte e posate su un massetto in conglomerato cementizio con dosatura non inferiore a Kg 250 e di spessore non inferiore a cm 10.

Saranno costituite da elementi modulari prefabbricati in Calcestruzzo Polimerico P10791, di lunghezza di 500/1000 mm e dimensioni interne minima mm 300 x 150, senza pendenza, con predisposizione per l'inserimento di griglie ad incasso.

Per raccordare le cabalette, dove necessario, si prevede la realizzazione di un pozzetto di raccordo, di idonee dimensioni, che potrà essere sia del tipo prefabbricato o in conglomerato cementizio gettato in opera, secondo le indicazioni impartite dalla Direzione dei lavori.

In ogni caso le condizioni di posa dovranno garantire una Classe di carico C250.

La griglia di chiusura deve essere del tipo ad incasso in ghisa sferoidale Classe C250.

### **Art.10 Compiti del direttore dei lavori**

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue:

CAPO CCLI. nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta.

CAPO CCLII. al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

CAPO CCLIII. Il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

## **Errore. Il segnalibro non è definito. CAPO 55 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

### **Art.1 Obblighi ed oneri compresi e compensati con i prezzi di appalto**

I lavori saranno valutati esclusivamente con i prezzi in contratto al netto del ribasso contrattuale; tali prezzi devono ritenersi accettati o offerti dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza ed a tutto suo rischio.

Nei prezzi netti contrattuali sono compresi e compensati sia tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali richiamati e specificati nel presente Capitolato e negli altri atti contrattuali, sia gli obblighi ed oneri, che se pur non esplicitamente richiamati, devono intendersi come insiti e consequenziali nella esecuzione delle singole categorie di lavoro e del complesso delle opere, e comunque di ordine generale e necessari a dare i lavori completi in ogni loro parte e nei termini assegnati.

Pertanto l'Appaltatore, nel formulare la propria offerta, ha tenuto conto oltre che di tutti gli oneri menzionati, anche di tutte le particolari lavorazioni, forniture e rifiniture eventuali che fossero state omesse negli atti e nei documenti del presente appalto, ma pur necessarie per rendere funzionali le opere e gli edifici in ogni loro particolare e nel loro complesso, onde dare le opere appaltate rispondenti sotto ogni riguardo allo scopo cui sono destinate.

Nei prezzi contrattuali si intende quindi sempre compresa e compensata ogni spesa principale ed accessoria; ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera specializzata, qualificata e comune; ogni carico, trasporto e scarico in ascesa e discesa; ogni opera provvisoria, ogni lavorazione e magistero per dare i lavori completamente ultimati in modo prescritto e ciò anche quando non fosse stata fatta esplicita dichiarazione nelle norme di accettazione e di esecuzione sia nel presente Capitolato, che negli altri atti dell'Appalto, compreso l'Elenco Prezzi; tutti gli oneri ed obblighi derivanti, precisati nel Capitolato Tecnico-Amministrativo; ogni spesa generale nonché l'utile dell'Appaltatore.

## **Art.2 Mano d'opera - mercedi**

Gli operai dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi. L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei lavori.

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

Nel prezzo della mano d'opera dovrà intendersi compresa e compensata ogni spesa per fornire gli operai degli attrezzi ed utensili del mestiere e per la loro manutenzione, la spesa per l'illuminazione dei cantieri in eventuali lavori notturni, nonché la quota per assicurazioni sociali, per gli infortuni ed accessori di ogni specie, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

Nell'esecuzione dei lavori, che formano oggetto del presente appalto, l'impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti. L'impresa si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

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

L'impresa è responsabile, in rapporto alla stazione appaltante, dell'osservanza delle norme anzidetto da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

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

CAPO CCLIV. per la fornitura di materiali;

CAPO CCLV. per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate. In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la stazione appaltante medesima comunicherà all'impresa e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'impresa non può opporre eccezioni alla stazione appaltante, ne ha titolo al risarcimento di danni.

## **Art.3 Noli**

Nel prezzo dei noli dovrà intendersi compresa e compensata ogni spesa per dare le macchine perfettamente funzionanti in cantiere, con le caratteristiche richieste, completi di conducenti, operai specializzati e relativa manovalanza; la spesa per il combustibile e/o il carburante, l'energia elettrica, il lubrificante e tutto quanto necessario per l'eventuale montaggio e smontaggio, per l'esercizio e per la manutenzione ordinaria e straordinaria delle macchine; l'allontanamento delle stesse a fine lavori.

Dovranno ancora intendersi comprese le quote di ammortamento, manutenzioni ed inoperosità, le spese per i pezzi di ricambio, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

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

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a pie d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi. Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a pie d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi. Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

## **Art.4 Trasporti**

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

**Il costo dell'accesso alla/dalla discarica e/o cava è a carico dell'impresa essendo compreso nel prezzo di trasporto dei materiali alla e/o dalla discarica/cava stessa.**

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

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

#### **Art.5 Materiali e pié d'opera**

Nel prezzo dei materiali approvvigionati a pié d'opera dovranno intendersi comunque e compensati tutti gli oneri e le spese necessarie per dare i materiali in cantiere pronti all'impiego, in cumuli, strati, fusti, imballaggi, ecc., facili a misurare, nel luogo stabilito dalla Direzione Lavori. Nel prezzo dovrà altresì intendersi compreso l'approntamento di ogni strumento od apparecchio di misura occorrente, l'impiego ed il consumo dei mezzi d'opera, la mano d'opera necessaria per le misurazioni, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore ed ogni spesa ed incidenza per forniture, trasporti, cali, perdite, sfridi, ecc. Tutte le provviste dei materiali dovranno essere misurate con metodi geometrici, a peso od a numero, come disposto dal presente Capitolato e nell'articolo 34 del Capitolato Generale.

### **CAPO 56 VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA**

Le prestazioni in economia diretta ed i noleggi, ove non espressamente previsti in progetto, saranno del tutto eccezionali e potranno verificarsi solo per lavori secondari. Tali prestazioni non verranno comunque riconosciute se non corrisponderanno ad un preciso ordine di servizio od autorizzazione preventiva da parte della Direzione Lavori.

#### **Art.1 Mano d'opera**

Le prestazioni di mano d'opera ordinate dall'Amministrazione sono compensate in base alle tariffe sindacali vigenti nella Provincia al momento delle prestazioni stesse, ed incrementate di tutti gli oneri, contributi ed indennità fissate per contratto. Il costo della mano d'opera, così ottenuto è aumentato della percentuale del 25% (venticinque per cento) a compenso delle spese generali ed utile dell'impresa. Soltanto tale percentuale è soggetta al ribasso od aumento contrattuale. Gli operai che l'Amministrazione richiede con opportuno anticipo sui tempi di impiego saranno muniti degli arnesi ed utensili individuali necessari per svolgere l'attività richiesta in relazione alla loro qualifica.

Essi saranno obbligatoriamente muniti degli indumenti e dei dispositivi di protezione secondo quanto previsto dal D.Lgs. 19 settembre 1994 n. 626 e 19 marzo 1996 n. 242. L'Amministrazione utilizzerà la mano d'opera per il tempo che ritiene opportuno, anche per frazioni di giorno, purché con continuità di orario ed in ogni caso con arrotondamento minimo alle ore quattro giornaliere.

#### **Art.2 Materiali**

I materiali da fornire in economia, debbono essere consegnati a pié d'opera nei luoghi indicati dall'Amministrazione.

Il materiale risponderà sia nella quantità che nella qualità a quanto dall'Amministrazione richiesto, pena la mancata accettazione del materiale stesso, con l'immediato allontanamento dal cantiere di quanto rifiutato.

I materiali, qualora previsto dalle vigenti norme, saranno muniti di marchio di qualità o di omologazione. Se del caso, dovranno essere muniti del marchio "CE" attestante il rispetto di quanto previsto dal D.Lgs. 24 luglio 1996 n. 459.

Il materiale fornito sarà disposto secondo i razionali criteri di cantiere e cioè in cumuli prismatici, in pacchi, fasci, sacchi e recipienti, così da essere geometricamente e ponderalmente commensurabile. Le sostanze ed i materiali originariamente contenuti in recipienti involucri o sacchi chiusi o sigillati saranno contabilizzati per l'unità di origine, ritenendo non più utilizzabili gli eventuali residui.

La lista dei materiali forniti all'Amministrazione sarà compilata settimanalmente a cura dell'impresa. I prezzi unitari saranno quelli di elenco, se esistenti, o quelli concordati al momento dell'ordine.

#### **Art.3 Noli**

L'Amministrazione potrà chiedere in economia le prestazioni di nolo di veicoli, macchine ed attrezzature tenendo conto delle capacità dell'impresa in relazione al tipo di lavoro che essa sta svolgendo, della zona ove essa opera e dei tempi di contratto che ancora la legano all'Amministrazione.

#### **Art.4 Liste settimanali**

La contabilizzazione in economia delle prestazioni di mano d'opera di nolo dei veicoli, macchine ed attrezzature di cantiere, poste a disposizione dell'Amministrazione, avverrà tramite liste settimanali compilate a cura dell'impresa. Nelle liste sono riportate:

CAPO CCLVI. il nominativo degli operai con la relativa qualifica;

CAPO CCLVII. le ore di lavoro per ogni singola giornata impegnata computando per ogni giornata il minimo individuale di ore quattro.

La somma dei prodotti delle ore contrassegnate per il costo orario approvato dall'Amministrazione secondo le tariffe vigenti al momento della prestazione, tenendo distinta dal costo, la maggiorazione del 25% soggetta all'aumento o ribasso d'asta. Il pagamento dei noli avrà inizio soltanto dal momento in cui iniziano o a funzionare o ad esplicare la loro efficacia a favore dell'Amministrazione. Nella lista settimanale sarà indicato il tipo e le caratteristiche che individuano il veicolo o la macchina impegnata, gli articoli di elenco a cui le macchine e prestazioni delle opere provvisorie si riferiscono.

Tutte le liste settimanali controfirmate dalla D.L. saranno presentate per la contabilizzazione entro la settimana successiva a quella cui le liste si riferiscono. La D.L. completerà la lista con la motivazione giustificativa degli ordini impartiti e inserirà le

note nello stato di avanzamento immediatamente successivo alle prestazioni effettuate.

## **CAPO 57 OPERE PROVVISORIALI**

Le opere provvisorie di qualsiasi tipo ivi compreso i ponteggi sono obbligo dell'impresa allorché rispondono a quanto previsto dalle norme antinfortunistiche, o quando previste nei piani di sicurezza, ed a maggior ragione, quando necessarie ad assicurare l'incolumità degli addetti ai lavori o l'impresa le ritenga opportune per propria utilità e comodità.

La valutazione delle opere provvisorie è inclusa nei prezzi di tariffa di tutte le categorie che ne prevedono l'uso anche se non esplicitamente prescritto.

## **CAPO 58 MURATURE**

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

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale. Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande, nonché per la formazione degli incastri per il collocamento in opera di pietre da taglio od artificiali.

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

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature. Per le ossature di aggetto inferiore a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo. Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1 m<sup>2</sup>, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

Nei prezzi delle murature da eseguire con materiali di proprietà dell'Amministrazione è compreso ogni trasporto, ripulitura ed adattamento dei materiali per renderli idonei all'impiego, nonché il loro collocamento in opera. Le murature eseguite con materiali ceduti all'Appaltatore saranno valutate con i prezzi delle murature eseguite con materiale fornito dall'Appaltatore, diminuiti del 20% (salvo diversa disposizione), intendendosi con la differenza compreso e compensato ogni trasporto ed ogni onere di lavorazione, collocamento in opera ecc.

## **CAPO 59 CALCESTRUZZI**

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc. e le strutture costituite da getto in opera saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

## **CAPO 60 CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO**

I massetti in conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore saranno in genere valutati in base alla loro superficie.

Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, s'intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

La rete elettrosaldata, opportunamente sagomata e collocata in opera è in genere compresa nel prezzo, ove non diversamente specificato; in questo caso sarà valutata secondo il peso effettivo, il prezzo oltre alla lavorazione, lo sfrido, le sovrapposizioni comprende anche l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

## **CAPO 61 CONTROSOFFITTI**

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale, senza tener conto degli eventuali

raccordi con le pareti o dell'esecuzione di eventuali gradoni o volte, senza deduzione delle superfici dei fori, incassi, ecc. operati per il montaggio di plafoniere, bocche di ventilazione e simili, per i quali tagli, peraltro, l'onere dovrà ritenersi compreso nel prezzo.

È compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione,

In ogni caso nel prezzo dei controsoffitti dovranno intendersi compresi e compensati tutti gli oneri di cui allo specifico articolo del presente Capitolato ed in particolare, oltre quanto specificato nel primo capoverso, tutte le armature ed ogni fornitura, magistero e mezzo per dare i controsoffitti perfettamente compiuti in opera.

## **CAPO 62 COPERTURE**

Le coperture saranno di norma valutate a metro quadrato, misurando geometricamente la superficie delle falde senza alcuna deduzione dei vani per camini, canne, lucernari ed altre parti emergenti della copertura, purché non eccedenti per ognuna la superficie di 1,00 m<sup>2</sup> (nel qual caso si dovranno dedurre per intero). In compenso non si terrà conto degli oneri derivanti dalla presenza di tali strutture.

Nel prezzo delle coperture sono compresi e compensati tutti gli oneri previsti allo specifico articolo dell'elenco prezzo ivi compreso l'orditura in legno di sostegno

Le grondaie, le scossaline, lastre di piombo, rame, acciaio, ecc. interposte nella copertura per i compluvi od all'estremità delle falde, intorno ai lucernari, camini ed altre parti emergenti, sono compensate nel prezzo, qualora non espressamente prevista separata la loro valutazione.

## **CAPO 63 IMPERMEABILIZZAZIONI**

Le impermeabilizzazioni su pareti verticali, su piani orizzontali od inclinati saranno valutate in base alla loro superficie effettiva, senza deduzione dei vani per camini, canne, lucernari ed altre parti emergenti, purché non eccedenti ciascuna la superficie di 1,00 m<sup>2</sup>; per la parti di superficie maggiore di 1,00 m<sup>2</sup>, verrà detratta l'eccedenza. In compenso non si terrà conto delle sovrapposizioni, dei risvolti e degli oneri comportati dalla presenza dei manufatti emergenti. Nei prezzi di Elenco, oltre a quelli lì indicati, dovranno intendersi compresi e compensati gli oneri di cui allo specifico articolo del presente Capitolato, in particolare la preparazione dei supporti, sia orizzontali che verticali, la formazione dei giunti e la realizzazione dei solini di raccordo.

## **CAPO 64 ISOLAMENTI TERMICI ED ACUSTICI**

La valutazione degli isolamenti termo-acustici sarà effettuata in base alla superficie di pavimento o di parete effettivamente isolata, con detrazione dei vuoti di superficie maggiore di 0,25 m<sup>2</sup>.

La valutazione degli isolamenti di pavimenti sarà effettuata in base alla superficie del pavimento fra il rustico delle pareti, restando compresi nel prezzo i prescritti risvolti, le sovrapposizioni, ecc. Dal prezzo degli isolamenti, se eseguiti con fibre di vetro o con fibre minerali, deve intendersi escluso il massetto di conglomerato cementizio, qualora s'identifichi con quello della sovrastante pavimentazione.

Per la valutazione degli isolamenti termici dovrà farsi comunque riferimento generale alla norma UNI 6665 (Superfici coibentate - Metodi di misurazione) e, per la coibentazione di tubazioni e pezzi speciali, alle norme UNI da 7213 a 7217.

I prezzi di elenco relativi agli isolamenti termo-acustici compensato tutti gli oneri previsti dal presente Capitolato, nonché tutti gli accorgimenti (sigillature, stuccature, nastrature, ecc.) atti ad eliminare vie d'aria e ponti termici od acustici.

## **CAPO 65 PAVIMENTI**

### **Art.1 Norme generali**

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

### **Art.2 Pavimenti in lastre composite**

Il prezzo di Elenco compensa, per tali categorie di lavoro, anche la lucidatura. A richiesta della Direzione dei lavori il pavimento deve fornito arrotato e la levigato, procedendo alla lucidatura (a piombo o con mole ed additivi speciali), dopo la collocazione, senza che perciò l'Appaltatore potrà richiedere alcun compenso.

### **Art.3 Pavimento di legno**

I prezzi di Elenco comprendono e compensato tutti gli oneri specificatamente previsti allo specifico punto del presente Capitolato ed in particolare la fornitura e posa in opera di cantinelle, magatelli o tavolato, secondo prescrizione, della malta di

spianatura e di livellamento.

La verniciatura dei pavimenti, se non diversamente disposto, verrà valutata a parte.

#### **Art.4 Pavimenti resilienti**

I prezzi di Elenco comprendono e compensano tutti gli oneri specificatamente previsti allo specifico punto del presente Capitolato ed in particolare la lisciatura del sottofondo, ove non compensata separatamente.

#### **Art.5 Pavimentazione esterne**

I prezzi di Elenco relativi a tali categorie di lavoro (pavimentazioni in mattonelle d'asfalto, cubetti di pietra, acciottolati, selciati, ecc.) comprendono e compensano tutti gli oneri specificatamente previsti, ed in particolare la formazione dei letti di sabbia o di malta e la sigillatura dei giunti.

I prezzi di Elenco saranno applicati invariabilmente qualunque fosse, piana o curva, la superficie vista o qualunque fosse il fondo su cui le pavimentazioni sono poste in opera; dai prezzi dovrà ritenersi escluso il compenso per la formazione dei massetti di sottofondo, che verranno valutati a parte con i prezzi relativi ai tipi prescritti.

#### **Art.6 Pavimentazioni con masselli di cemento autobloccanti**

Le pavimentazioni con masselli di cemento – autobloccanti cubetti saranno anch'essi pagati a metro quadrato. Sarà pagata la loro superficie collocata, limitata cioè dal vivo dei muri o dai contorni, esclusa quindi ogni incassatura anche se necessaria e prescritta dalla direzione dei lavori.

Nei prezzi relativi è sempre compreso il letto di sabbia o di malta, ogni compenso per riduzione, tagli e sfridi, per maggiori difficoltà di costruzione dovuta ad angoli rientranti e sporgenti, per la preparazione, battitura e regolarizzazione del suolo; per la sigillatura dei giunti eseguita secondo le prescrizioni di progetto o le indicazioni impartite dalla direzione dei lavori e per qualunque altra opera necessaria.

I prezzi di tariffa sono applicabili invariabilmente qualunque sia, o piana o curva, la superficie vista, e qualunque sia il fondo su cui sono posti in opera.

#### **Art.7 Pavimentazioni in battuto cementizio di marciapiedi**

Le pavimentazioni di marciapiedi saranno compensate a metro quadrato di superficie realizzata.

### **CAPO 66 INTONACI**

Le rabbocature, le sbruffature, le arricciature e gli intonaci di qualsiasi tipo, applicati anche in superfici limitate (spalle, sguinci, mazzette di vani di porte e finestre, ecc), o comunque centinate ed a qualsiasi altezza, saranno valutati in base alla loro superficie in vista effettiva, salvo quanto specificato in seguito, con i prezzi in Elenco, che compensano, oltre tutti gli oneri previsti nello specifico articolo del presente Capitolato e nell'elenco dei prezzi unitari, anche quelli che seguono:

CAPO CCLVIII. l'esecuzione degli angoli e spigoli a ciglio vivo od arrotondato con raggio non superiore a 5 cm, con l'avvertenza che in questo caso gli intonaci verranno misurati come se esistessero gli spigoli vivi;

CAPO CCLIX. l'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

CAPO CCLX. la ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, la muratura di eventuali ganci a soffitto e le riprese contro pavimenti, rivestimenti, zocolature, serramenti, da eseguirsi anche in tempi successivi;

CAPO CCLXI. l'intasamento dei fori del laterizio nelle murature di mattoni forati;

CAPO CCLXII. l'esecuzione di un primo leggero rinzaffo formato con malta fluida di cemento su tutte le superfici di intradosso dei solai e delle volte e su tutte le strutture di conglomerato cementizio.

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali, di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

#### **Art.1 Intonaci interni**

Gli intonaci su muri interni ad una testa od in foglio dovranno essere misurati per la loro superficie effettiva, con detrazione pertanto di tutti i vuoti, al vivo delle murature, di qualunque dimensione essi siano, ed aggiunte le loro riquadrature.

Gli intonaci sui muri di spessore maggiore ad una testa saranno misurati vuoto per pieno, senza detrazioni di zone mancanti di intonaco, fino alla superficie di 4,00 m<sup>2</sup>, a compenso delle superfici degli sguinci, spalle, intradossi dei vani compresi nelle suddette zone, dei parapetti o simili eventualmente esistenti nei vani stessi. Su muri di spessore maggiore ad una testa intonacati dalle due parti, in corrispondenza dei vani a tutto spessore dovrà effettuarsi la detrazione dei vuoti dalla parte in cui il vuoto presenta la superficie minore; l'altra parte ricadrà nel caso precedente.

### **Art.2 Intonaci esterni**

Gli intonaci esterni di qualsiasi tipo saranno valutati vuoto per pieno nella relativa proiezione sul piano verticale, intendendosi in tal modo valutate le sporgenze e le rientranze fino a 25 cm dal piano delle murature esterne. Nel prezzo sono compresi gli oneri per l'esecuzione dei fondi, cornici, cornicioni, fasce, stipiti, mostre, architravi, mensole, bugnati, ecc. nonché gli intradossi dei balconi, anche incassati, delle verande, logge, pensiline e cornicioni di aggetto fino ad 1,20 m.

Saranno invece computati nella loro superficie effettiva degli intonaci eseguiti su cornicioni, balconi, pensiline, ecc., con aggetti superiori ad 1,20 m.

## **CAPO 67 RIVESTIMENTI DI PARETI**

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

I rivestimenti di qualunque altro genere verranno valutati in base alla loro superficie effettivamente realizzata, qualunque sia, la sagoma e la posizione delle pareti o strutture da rivestire, detratte le zone non rivestite di superficie superiore a 0,25 m<sup>2</sup>.

I prezzi di Elenco comprendono e compensano tutti gli oneri di cui allo specifico articolo e del presente Capitolato.

## **CAPO 68 ZOCCOLINO BATTISCOPIA**

La posa in opera di zoccolino battiscopa di qualunque genere, sarà valutata a metro lineare. Nel prezzo si intende compresa la realizzazione dell'eventuale fuga e la posa in opera dei pezzi speciali dove previsto.

## **CAPO 69 INFISSI**

### **Art.1 Serramenti interni**

La superficie degli infissi sarà misurata in base alla loro superficie effettiva, qualunque essa sia, considerando la luce netta del serramento.

Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramenta di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, delle maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione dei lavori.

I prezzi elencati comprendono la fornitura a pie d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

I prezzi di Elenco comprendono e compensano tutti gli oneri di cui allo specifico articolo e del presente Capitolato; compensano anche l'onere dell'eventuale collocamento in opera in diversi periodi di tempo (quando il collocamento non fosse da valutare a parte), qualunque risultasse l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dalla Ditte costruttrici o dall'Amministrazione.

### **Art.2 Serramenti esterni in metallo**

I prezzi di Elenco comprendono e compensano tutti gli oneri di cui allo specifico articolo del presente capitolato.

Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati od a cadauno elemento od al metro quadrato di superficie misurata in corrispondenza del vuoto del vano e compensati con le rispettive voci d'elenco.

Nel prezzo degli infissi dovranno sempre intendersi compresi e compensati i provvedimenti di protezione per il trasporto, l'immagazzinamento ed il montaggio, la fornitura e posa in opera dei falsotelai in lamiera zincata od in legno, secondo prescrizione, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione ed in genere gli oneri tutti di cui allo specifico punto del presente Capitolato.

### **Art.3 Serramenti speciali**

Sono valutati a corpo o in base alla loro superficie netta.

## **CAPO 70 LAVORI DA PITTORE**

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del Capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, ecc.

I prezzi di Elenco relativi ai lavori da pittore compensano tutti gli oneri di cui allo specifico articolo del presente Capitolato. La valutazione delle opere verrà effettuata come di seguito.

### **Art.1 Tinteggiature e pitturazione di pareti**

Negli ambienti interni la valutazione delle tinteggiature e pitturazione sia di pareti che di soffitti, verrà effettuata secondo le



norme degli intonaci interni.

### **Art.2 Verniciatura di opere metalliche**

La verniciatura delle opere metalliche semplici e senza ornati (quali opere e finestre grandi a vetrata, lucernari, serrande avvolgibili a maglia, e simili), ove valutata separatamente, effettuata nelle due parti, verrà valutata, se non diversamente compensata, per tre quarti della superficie apparente del minimo rettangolo circoscritto e, per le eventuali parti piene, due volte la loro superficie, senza includere nella misura le parti sporgenti come staffe, sostegni, grappe, nottole, braccialetti e simili, la cui verniciatura si intende compensata con la valutazione di cui sopra.

Per le opere metalliche semplici e senza ornati, quali inferriate, cancellate, ringhiere, cancelli anche riducibili, infissi, reti e simili, verniciate nelle due parti, verranno valutate le loro superfici effettive per una sola volta. Per quelle con ornamenti, nonché per le lamiere stirate, le reti con maglie di lato medio non superiore a 5 cm, verniciate nelle due parti, si procederà alla loro valutazione computando una volta e mezzo la superficie misurata come sopra.

Per le lamiere ondulate, le serrande ad elementi di lamiera e simili, verniciati nelle due parti, verrà valutata due volte e mezzo la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensata anche la coloritura della superficie non in vista e degli accessori.

## **CAPO 71 OPERE IN MARMO, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI**

I prezzi in Elenco comprendono e compensano tutti gli oneri generali e particolari previsti dallo specifico articolo del presente Capitolato.

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco, saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza della norme, prescritte nel Capitolato, si intende compreso nei prezzi.

Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiaccia di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinimento dopo la posa in opera altresì, se non diversamente prescritto, la lavorazione delle facce viste, gli incassi, le stradellature, la lavorazione degli spigoli, i tagli in sagoma e quant'altro specificatamente previsto; compensano ancora gli ancoraggi meccanici, le imbottiture ed inoltre l'onere dell'eventuale posa in diversi periodi di tempo.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

La valutazione delle opere sarà effettuata in base alla superficie. Le ammorsature si valuteranno con lo stesso prezzo relativo ai marmi ed alle pietre.

## **CAPO 72 OPERE DIVERSE**

### **Art.1 Da carpentiere**

Nei prezzi in Elenco riguardanti la lavorazione e posa in opera dei legami é compreso ogni compenso per la provvista di tutta la chioderia, delle staffe, bulloni, chiavetti, ecc. occorrenti; per gli sfridi, per l'esecuzione delle giunzioni e degli innesti di qualunque specie, per impalcature di servizio, catene, cordami, malte, meccanismi e simili, per qualunque mezzo provvisoriale per l'innalzamento, trasporto e posa in opera ed in genere per gli oneri tutti di cui allo specifico articolo del presente Capitolato.

La valutazione dei manufatti in legno e delle opere da carpentiere in genere verrà effettuata in base al volume di legname effettivamente collocato in opera, senza tener conto dei maschi e dei nodi per le congiunzioni dei diversi pezzi e senza dedurre le relative mancanze od intagli.

### **Art.2 In metallo**

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso e i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinati prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse bene inteso dal peso le verniciature e le coloriture. Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

### **Art.3 In vetro e cristallo**

Le lastre di vetro o di cristallo, qualora previste con valutazione separata, verranno computate in base alla loro superficie effettiva, senza tener conto degli eventuali tagli occorsi né delle parti coperte da incastri e simili o comunque ammorsate. Per le dimensioni di lastre di vetro o di cristallo centinate, si assumerà il minimo rettangolo ad esse circoscritto.

di cui allo specifico articolo del presente Capitolato.

#### **Art.4 Da lattoniere**

I prezzi di Elenco compensano tutti gli oneri, le prestazioni e le forniture di cui allo specifico del presente Capitolato. La valutazione dei condotti, pluviali e canali di gronda sarà effettuata in base alla loro lunghezza effettiva, misurata sull'asse. La valutazione delle converse, dei compluvi, e delle scossaline sarà invece effettuata in base alla loro superficie, senza tener conto delle giunzioni, sovrapposizioni, ecc.

### **CAPO 73 TUBAZIONI**

I prezzi compensano comunque tutti gli oneri, le prestazioni e le forniture previste allo specifico articolo del presente capitolato, fatta eccezione (se non diversamente previsto) per i letti di sabbia, nelle tubazioni interrato, o per i massetti ed i rivestimenti in calcestruzzo, che verranno valutati separatamente. Le protezioni, come pure gli isolamenti acustici e le colorazioni distintive devono ritenersi specificatamente inclusi, se non diversamente disposto, tra gli oneri relativi ai prezzi di Elenco.

#### **Art.1 Tubi pluviali**

I tubi pluviali in lamiera saranno misurati al metro lineare in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa in opera di staffe e cravatte di ferro.

#### **Art.2 Tubazioni in pvc**

La valutazione delle tubazioni dovrà essere effettuata a metro lineare misurando lo sviluppo sull'asse della tubazione, senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi. I pezzi speciali sono pertanto ragguagliati alle tubazioni del corrispondente diametro secondo le lunghezze effettivamente misurate lungo gli assi.

Tutti i pezzi speciali saranno valutati secondo la lunghezza come le prescrizioni di cui al precedente punto ragguagliandoli alle tubazioni del corrispondente diametro.

Le sigillature e i materiali di giunzione sono comprese nei prezzi di elenco corrispondenti alle relativa tubazioni.

#### **Art.3 Grondaie**

Le grondaie (in PVC, rame, ecc.) saranno valutate a metro lineare di sviluppo lineare in opera, senza cioè tener conto nella misurazione delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura a posa in opera di staffe o altri elementi di ancoraggio (acciaio, rame).

### **CAPO 74 POZZETTI PREFABBRICATI**

I pozzetti prefabbricati saranno pagati, se non diversamente previsto dai prezzi di contratto, ad elemento componente (elemento di base, elemento di sopralzo, piolo in acciaio rivestito, soletta di copertura, raggiungi quota, chiusino, ecc.) fornito e posto in opera, compresa la sigillatura degli elementi assemblati con idoneo materiale.

### **CAPO 88 CADITOIE PREFABBRICATE**

Le caditoie prefabbricate saranno pagate ad elemento componente se non diversamente previsto dai prezzi di contratto, (elemento di base, anello di prolunga, anello d'appoggio, cestello in acciaio zincato, chiusino in ghisa sferoidale, ecc.) fornito e posto in opera, compresa la sigillatura degli elementi assemblati con idoneo materiale.

=====

**N.B.: Per tutte le parti mancanti e/o carenti negli altri Capitolati Speciali si fa riferimento al presente Capitolato Speciale e viceversa.**