Firmato digitalmente da

GIOVANNI IMPROTA

CN = IMPROTA GIOVANNI
SerialNumber = TINIT-MPRGNN75H26F839C
e-mail = giovanni.improta@unina.it
C = IT

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

DISCIPLINARE TECNICO

AOU19.2001F - Fornitura e posa in opera di attrezzature elettromedicali nell'ambito dell'intervento di completamento del Dipartimento di Medicina e Chirurgia a Scampia A Valere su Fondi FSC 2007/2013

Suddiviso in Lotti

1 - PRESCRIZIONI GENERALI
1.1 Generalità

2 – SPECIFICHE TECNICHE

1 – PRESCRIZIONI GENERALI

1.1 Generalità

Il presente disciplinare ha per oggetto la fornitura in opera dell'arredo ***delle apparecchiature*** dei piani 4, 5 del Dipartimento di Medicina e Chirurgia a Scampia

La fornitura suddivisa in sette categorie omogenee di apparecchiature e allestimenti come di seguito indicato:

- LOTTO 1 – Categoria Apparecchiature Ambulatori Cardiologico; Dietologia E Obesità, Infermieristico, Pediatrico, Diabetologia,

- LOTTO 2 - Categoria Apparecchiature Laboratorio Didattico

- LOTTO 3 – Categoria Apparecchiature Ambulatorio Test Da Sforzo

- LOTTO 4 – Categoria Apparecchiature Ambulatorio Pneumologico e Ambulatorio Ginecologia

- LOTTO 5 – Categoria Apparecchiature Ambulatorio Odontoiatrico e Ambulatorio Oculistica

- LOTTO 6 – Categoria Apparecchiature Ambulatorio Complicanze e Nefrologia

- LOTTO 7 – Categoria Apparecchiature Ambulatori Riabilitazione di Gruppo e Individuale

- LOTTO 8 – Categoria Apparecchiature Blocco Radiologia

LOTTO 1: AMBULATORIO CARDIOLOGICO

SF	Sfigmomanometro
PS	Pulsiossimetro
HC	Holter cardiaco
ECO	Sistema di Indagine Diagnostica Medica - ECOGRAFO
ECG	Elettrocardiografo a 12 Canali

LOTTO 1: AMBULATORIO DIETOLOGIA E OBESITà

PLI	Plicometro
BI	Bioimpedenziometro
BA	Bilancia per adulto con altimetro

LOTTO 1: AMBULATORIO INFERMIERISTICO

SP	Spirometro
PS	Pulsiossimetro
PP	Poltrona per prelievi
LMP	Lampada mobile
EMO	Apparecchio per emogasanalisi
ECO	Ecografo
CE	Carrello per le emergenze
BA	Bilancia per adulti

LOTTO 1: AMBULATORIO PEDIATRICO

LB	Lettino per bambino
BB	Bilancia per bambino/neonato
BA	Bilancia per adulto con altimetro

LOTTO 1: AMBULATORIO DIABETOLOGIA

TM	Dispositivo per test di termocezione
SF	Sfignomanometro
PS	Pulsiossimetro
PD	Dispositivo pungidito

GLU	Glucometro
BT	Biotensiometro
BA	Bilancia per adulti

LOTTO 2: AMBULATORIO LABORATORIO DIDATTICO

MCL	Microclima
RIA	Ricambi Aria
CMA	Microbiologico
CPA	Classe pulizia Aria
MRU	Rumone
VMMBC	Vibrazioni MECCANICHE
CPAF	Campionamento personale area
MPRIT	Misuratore
CAI	Campionamento Chimici
ILL	Illuminamento
MGV	Monitoraggio Gas e Vapori

LOTTO 3: AMBULATORIO TEST DA SFORZO

PSF	Prova da sforzo
PS	Pulsiossimetro
ECG	Elettrocardiografo a 12 canali

LOTTO 4: AMBULATORIO PNEUMOLOGICO

SP	Spirometro
PS	Pulsiossimetro

LOTTO 4: AMBULATORIO GINECOLOGIA

PG	Poltrona ginecologica
ECO	Sistema di Indagine Diagnostica Medica - ECOGRAFO
CAT	Cardiotocografo

LOTTO 5: AMBULATORIO ODONTONTOIATRICO

VD	Vaschette per decontaminazione
TS	Termosigillatore
ROD	Riunito odontoiatrico
PO	Pistola aria compressa
LVF	Lavaferri
ETC	Etichettatrice
AC	Autoclave

LOTTO 5: AMBULATORIO OCULISTICA

SC	Schiascopio
RO	Riunito oftalmico
OT	Ottotipo a proiezione con telecomando
OF	Oftalmoscopio basato sul principio di Helmholtz
LP	Cassetta lenti di prova
FF	Frontifocometro

LOTTO 6: AMBULATORIO COMPLICANZE E NEFRO

TM	Dispositivo per test di termocezione
SF	Sfigmomanometro
MN	Martelletto neurologico
MF	Test con monofilamento
GLU	Glucometro
EEG	Sistema per EEG carrellato
CM	Carrello medicazioni
BT	Biotensiometro
BA	Bilancia per adulti con altimetro

LOTTO 7: AMBULATORIO RIABILITAZIONE INDIVIDUALE

US	Apparecchio per ultrasuoniterapia
TUF	Sistema carrellato per terapia ad onde d'urto focali e radiali e lineari
TP	Tappeto
MT	Apparecchio per magnetoterapia
MO	Apparecchio a micro-onde ad alta potenza per radarterapia

LTR	Laser terapia riabilitativa
KP	kit psicomotricità
KL	kit logopedia
ET	Apparecchio per elettroterapia/TENS
ES	Elettrostimolazione

LOTTO 7: AMBULATORIO RIABILITAZIONE DI GRUPPO

TR	Tapis roulant
TPG	Tappetini pieghevoli
SS	Spalliera singola
SO	Scala ortopedica curva
SA	Spalliera angolare
RL	Ruota di lapidari
PSB	Pedana stabilometrica
PAL	Parallela
LET	Lettighe
ER	Ercolina
DB	Dondolo Bobath
CY	Cyclette
CU	Set di cuscini
CER	CICLOERGOMETRO
AGR	APPARECCHIO PER GINNASTICA RESPIRATORIA
ABF	Apparecchio per Bio-Feedback

LOTTO 8: BLOCCO RADIOLOGICO

TAC	TAC
RM	RM
ECO	ECOGRAFO
MMG	MAMMOGRAFO
TMD	TELECOMANDO DIGITALE
CS	CARRELLO DI SERVIZIO

2 – SPECIFICHE TECNICHE

Tutti le apparecchiature e gli allestimenti dovranno essere costruiti con materiali di ottima qualità, rifiniti a perfetta regola d'arte e dovranno corrispondere perfettamente al servizio cui sono destinati.

Le caratteristiche richieste per gli arredi da fornire e le loro quantità sono riportate negli elaborati tecnici allegati:

- Schede descrittive
- Computo metrico.

Le indicazioni contenute nel suddetto elaborato tecnico e le precisazioni tecniche riportate nel presente disciplinare devono intendersi di carattere generale potendosi raggiungere gli stessi obiettivi con sistemi e lavorazioni equivalenti. Le apparecchiature **dovranno rispondere alla funzione a cui sono destinate e le dimensioni devono necessariamente adeguarsi allo stato dei luoghi.**

DISCIPLINARE LAVORI

CAPO I - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

CAPO II - Murature in Genere

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 m² e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m², 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 l'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 la 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 ai 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 superiori a 1 m², 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 III - Murature in Pietra da Taglio

La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del primo parallepipedo retto rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri pezzi da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile.
Per le pietre di cui una parte viene lasciata grezza, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però alcun conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto delle dimensioni assegnate dai tipi prescritti.
Nei prezzi relativi di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

CAPO IV - 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. Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

CAPO V - Conglomerato Cementizio Armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.
Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo

dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.
I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.
Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.
Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

CAPO VI - Controsoffitti

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. E' 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; è esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale.

CAPO VII - Pavimenti

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.
I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono 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.

CAPO VIII - 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.

CAPO IX - Fornitura in Opera dei Marmi, Pietre Naturali od Artificiali.

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 delle norme, prescritte nel presente capitolato, si intende compreso nei prezzi.
Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la forntitura, 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 boiacca 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.
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.

CAPO X - Intonaci.

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.
Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolatura e serramenti.
I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m², valutando a parte la riquadratura di detti vani.
Gli intonaci interni su tramezzi in foglio od ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva, dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano ed aggiunte le loro riquadrature.
Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

CAPO XI - Tinteggiature, Coloriture e Verniciature.

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 presente capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura di infissi, ecc.
Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.
Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osservano le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta del l'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro.
- E' compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;
- per le opere di ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi e vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;
- per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera sarà computato due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

CAPO XII - Infissi di Legno.

Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno dei telai, siano essi semplici o a cassettoni, senza tener conto degli zampini da incassare nei pavimenti o soglie.
Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente. Nel prezzo degli infissi sono comprese mostre e contromostre.
Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto.
Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramente di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, 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 piè 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.

CAPO XIII - Lavori di Metallo.

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.
Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

CAPO XIV - Tubi Pluviali.

I tubi pluviali potranno essere di plastica, metallo, ecc. I tubi pluviali di plastica saranno misurati al metro lineare in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura a posa in opera di staffe e cravatte di ferro.
I tubi pluviali di rame o lamiera zincata, ecc. saranno valutati a peso, determinato con le stesse

modalità di cui al punto relativo ai "Lavori in Metallo"e con tutti gli oneri di cui sopra.

CAPO XV - Impianti Termico, Idrico-Sanitario, Antincendio, Gas, Innaffiamento

a) Tubazioni e canalizzazioni.
   - Le tubazioni di ferro e di acciaio saranno valutate a peso, la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, al quale verrà applicato il peso unitario del tubo accertato attraverso la pesatura di campioni effettuata in cantiere in contraddittorio.
   - Nella misurazione a chilogrammi di tubo sono compresi: i materiali di consumo e tenuta, la verniciatura con una mano di antiruggine per le tubazioni di ferro nero, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli di espansione.
   - Le tubazioni di ferro nero o zincato con rivestimento esterno bituminoso saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà valutata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendente linearmente anche i pezzi speciali.
   - Nelle misurazioni sono comprese le incidenze dei pezzi speciali, gli sfridi i materiali di consumo e di tenuta e l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali.
   - Le tubazioni di rame nude o rivestite di PVC saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, i materiali di consumo e di tenuta, l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.
   - Le tubazioni in pressione di polietilene poste in vista o interrate saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.
   - Le tubazioni di plastica, le condutture di esalazione, ventilazione e scarico saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera (senza tener conto delle parti sovrapposte) comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di tenuta, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.
   - I canali, i pezzi speciali e gli elementi di giunzione, eseguiti in lamiera zincata (mandata e ripresa dell'aria) o in lamiera di ferro nera (condotto dei fumi) saranno valutati a peso sulla base di pesature convenzionali. La quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, misurato in mezzeria del canale, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, giunzioni, flange, risvolti della lamiera, staffe di sostegno e fissaggi, al quale verrà applicato il peso unitario della lamiera secondo lo spessore e moltiplicando per i metri quadrati della lamiera, ricavati questi dallo sviluppo perimetrale delle sezioni di progetto moltiplicate per le varie lunghezze parziali.
   - Il peso della lamiera verrà stabilito sulla base di listini ufficiali senza tener conto delle variazioni percentuali del peso. E' compresa la verniciatura con una mano di antiruggine per gli elementi in lamiera nera.

b) Apparecchiature.
   - Gli organi di intercettazione, misura e sicurezza, saranno valutati a numero nei rispettivi diametri e dimensioni. Sono comprese le incidenze per i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
   - I radiatori saranno valutati, nelle rispettive tipologie, sulla base dell'emissione termica ricavata dalle rispettive tabelle della Ditta costruttrice (watt).
   - Sono comprese la protezione antiruggine, i tappi e le riduzioni agli estremi, i materiali di tenuta e le mensole di sostegno.
   - I ventilconvettori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla portata d'aria e alla emissione termica, ricavata dalle tabelle della Ditta costruttrice.
   - Nei prezzi sono compresi i materiali di tenuta.
   - Le caldaie saranno valutate a numero secondo le caratteristiche costruttive ed in relazione alla potenzialità resa. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
   - I bruciatori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche di funzionamento ed in relazione alla portata del combustibile.

- Sono compresi l'apparecchiatura elettrica ed i tubi flessibili di collegamento.
- Gli scambiatori di calore saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- Le elettropompe saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I serbatoi di accumulo saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità.
- Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I serbatoi autoclave saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità.
- Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I gruppi completi autoclave monoblocco saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive, in relazione alla portata e prevalenza delle elettropompe ed alla capacità del serbatoio. Sono compresi gli accessori d'uso, tutte le apparecchiature di funzionamento, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- Le bocchette, gli anemostati, le griglie, le serrande di regolazione, sovrapprensione e tagliafuoco ed i silenziatori saranno valutati a decimetro quadrato ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle Ditte costruttrici.
- Sono compresi i controtelai ed i materiali di collegamento.
- Le cassette terminali riduttrici della pressione dell'aria saranno valutate a numero in relazione della portata dell'aria.
- E' compresa la fornitura e posa in opera di tubi flessibili di raccordo, i supporti elastici e le staffe di sostegno.
- Gli elettroventilatori saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza.
- Sono compresi i materiali di collegamento.
- Le batterie di scambio termico saranno valutate a superficie frontale per il numero di ranghi.
- Sono compresi i materiali di fissaggio e collegamento.
- I condizionatori monoblocco, le unità di trattamento dell'aria, i generatori di aria calda ed i recuperatori di calore, saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata d'aria e alla emissione termica.
- Sono compresi i materiali di collegamento.
- I gruppi refrigeratori d'acqua e le torri di raffreddamento saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa.
- Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.
- Gli apparecchi per il trattamento dell'acqua saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata.
- Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.
- I gruppi completi antincendio per attacco motopompa e gli estintori portatili, saranno valutati a numero secondo i rispettivi componenti ed in relazione alla capacità.
- I rivestimenti termoisolanti saranno valutati al metro quadrato di sviluppo effettivo misurando la superficie esterna dello strato coibente.
- Le valvole, le saracinesche saranno valutate con uno sviluppo convenzionale di 2 m^2 cadauna.
- Le rubinetterie per gli apparecchi sanitari saranno valutate a numero per gruppi completi secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e dimensioni.
- Sono compresi i materiali di tenuta.
- Le valvole, le saracinesche e le rubinetterie varie saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni.
- Sono compresi i materiali di tenuta.
- I quadri elettrici relativi alle centrali, i tubi protettivi, le linee elettriche di alimentazione e di comando delle apparecchiature, le linee di terra ed i collegamenti equipotenziali sono valutati nel prezzo di ogni apparecchiatura a piè d'opera alimentata elettricamente.

(1) Prodotti le cui caratteristiche sono regolamentate dalle seguenti norme armonizzate:
dal 1/4/2004 -- UNI EN 671-1
dal 1/4/2004 -- UNI EN 671-2
dal 1/4/2004 -- UNI EN 12259-2
dal 1/4/2004 -- UNI EN 12259-3
dal 1/4/2004 -- UNI EN 12259-4
dal 31/12/2005 -- UNI EN 54-4
dal 30/6/2005 -- UNI EN 54-5
dal 30/6/2005 -- UNI EN 54-7
dal 1/9/2005 -- UNI EN 12259-5
dal 1/9/2005 -- UNI EN 12259-1

CAPO XVI - Impianti Elettrico e Telefonico

a) Canalizzazioni e cavi.
- I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, il piatto di ferro zincato per le reti di terra, saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera.
- Sono comprese le incidenze per gli sfridi e per i pezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.
- I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 1 m per ogni quadro al quale essi sono attestati.
- Nei cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda ed i marca cavi, esclusi i terminali dei cavi di MT.
- I terminali dei cavi a MT saranno valutati a numero. Nel prezzo dei cavi di MT sono compresi tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei terminali stessi.
- I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera, aggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione e 20 cm per ogni scatola da frutto.
- Sono comprese le incidenze per gli sfridi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm², morsetti fissi oltre tale sezione.
- Le scatole, le cassette di derivazione ed i box telefonici, saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione. Nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta, in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.

b) Apparecchiature in generale e quadri elettrici.
- Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti.
- Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.
- I quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione di:
- superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP);
- numero e caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili, ecc.

Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc. Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:

a. il numero dei poli;
b. la tensione nominale;
c. la corrente nominale;
d. il potere di interruzione simmetrico;
e. il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello); comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante.

- I corpi illuminanti saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità.
- Sono comprese le lampade, i portalampade e tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

- I frutti elettrici di qualsiasi tipo saranno valutati a numero di frutto montato. Sono escluse le scatole, le placche e gli accessori di fissaggio che saranno valutati a numero.

CAPO XVII - Opere di Assistenza agli Impianti.

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;
- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della mano d'opera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

CAPO XVIII - Manodopera.

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.
L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non soddifino alla direzione dei lavori.
Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.
Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore 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'Appaltatore 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'Appaltatore 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'Appaltatore è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette 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:

a) per la fornitura di materiali;
b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di Ditte specializzate.

CAPO XIX - Noleggi.

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.
Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica ed a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.
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 piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose anche per tutto il tempo impiegato per 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 piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.
Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

CAPO XX - Trasporti.

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.
I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.
La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.

CAPO XXI - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere da effettuarsi, saranno della località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità.
Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.
L'Appaltatore avrà l'obbligo, durante qualsiasi fase lavorativa, di effettuare o fare eseguire, presso gli stabilimenti di produzione e/o laboratori ed istituti di provata specializzazione, in possesso delle specifiche autorizzazioni, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o dalla D.LL.
Tali prove si potranno effettuare sui materiali esistenti in sito, su tutte le forniture previste, su tutti quei materiali che si utilizzeranno per la completa esecuzione delle opere appaltate, materiali confezionati direttamente in Cantiere o confezionati e forniti da ditte specializzate.
Il prelievo dei campioni verrà effettuato in contraddittorio con l'Appaltatore e sarà appositamente verbalizzato. Sarà in ogni caso da eseguirsi secondo le norme del C.N.R.
Tutti i materiali che verranno scartati dalla D.LL. dovranno essere immediatamente sostituiti, siano essi depositati in Cantiere, completamente o parzialmente in opera, senza che l'Appaltatore non abbia nulla da eccepire. Dovranno quindi essere sostituiti con materiali idonei rispondenti alle caratteristiche ed ai requisiti richiesti. Ad ogni modo l'Appaltatore resterà responsabile per quanto concerne la qualità dei materiali forniti anche se ritenuti idonei dalla D.LL., sino alla loro accettazione da parte dell'Amministrazione in sede di Collaudo finale.
L'Impresa terrà sollevata e indenne l'Amministrazione appaltante da ogni onere connesso con l'approvvigionamento dei materiali, qualora durante il corso dei lavori, le ditte fornitrici, le cave e le località ipotizzate dall'Impresa stessa, dovessero rivelarsi impossibilitate od insufficienti a garantire la fornitura necessaria all'esecuzione di tutti i lavori oggetto del presente Capitolato.

SABBIE, GHIAIE, ARGILLE ESPANSE, PIETRE NATURALI, MARMI

Sabbie - Sabbie vive o di cava, di natura silicea, quarzosa, granitica o calcarea ricavate da rocce con alta resistenza alla compressione, non gessose, non gelive. Dovranno essere scevre da materie terrose, argillose, limacciose e polverulente, da detriti organici e sostanze inquinanti.
La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di mm. 2 per murature in genere e del diametro di mm. 1 per gli intonaci e murature di paramento od in pietra da taglio.
L'accettabilità della sabbia verrà definita con i criteri indicati nell'allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968 e nell'allegato 1, punto 2 del D.M. 27 luglio 1985; la distribuzione granulometrica dovrà essere assortita e comunque adeguata alle condizioni di posa in opera.
La sabbia utilizzata per le murature dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2, UNI 2332-1.
La sabbia utilizzata per gli intonaci, le stuccature e le murature a faccia vista dovrà avere grani passanti attraverso lo staccio 0,5, UNI 2332-1.

La sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'All. 1 del D.M. 3 giugno 1968 e dall'All. 1 p.to 1.2. D.M. 9 gennaio 1996.
La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera.
E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.
Ghiaia e pietrisco - Le prime dovranno essere costituite da elementi omogenei pulitissimi ed esenti da materie terrose, argillose e limacciose e dovranno provenire da rocce compatte, non gessose e marnose ad alta resistenza a compressione.
I pietrischi dovranno provenire dalla spezzettatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o a calcari puri durissimi e d'alta resistenza alla compressione, all'urto e all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo; dovranno essere scevri da materie terrose, sabbia e materie eterogenee. Sono assolutamente escluse le rocce marnose. Gli elementi di ghiaie e pietrischi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio a fori circolari del diametro:
- di cm 5 se si tratta di lavori correnti di fondazione o d'elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;
- di cm 4 se si tratta di volti di getto;
- di cm 1 a 3 se si tratta di cappe di volti o di lavori in cemento armato od a pareti sottili.
Gli elementi più piccoli di ghiaie e pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde di 1 cm di diametro, salvo quando vanno impiegati in cappe di volti od in lavori in cemento armato od a pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli.
Tutti gli aggregati per il confezionamento del calcestruzzo dovranno rispondere alle norme UNI 8520/1-22. Gli aggregati leggeri saranno conformi alle norme UNI 7549/1-12, ediz.1976.
Argille espanse - Materiali sotto forma di granuli da usarsi come inerti per il confezionamento di calcestruzzi leggeri. Fabbricate tramite cottura di piccoli grumi ottenuti agglomerando l'argilla con poca acqua. Ogni granulo di colore bruno dovrà avere forma rotondeggiante, diametro compreso tra 8 e 15 mm, essere scevro da sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei, non dovrà essere attaccabile da acidi, dovrà conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura.
In genere le argille espanse dovranno essere in grado di galleggiare sull'acqua senza assorbirla. Sarà comunque possibile utilizzare argille espanse pre-trattate con resine a base siliconica in grado di conferire all'inerte la massima impermeabilità evitando fenomeni d'assorbimento d'acque anche in minime quantità.

I granuli potranno anche essere sinterizzati tramite appositi procedimenti per essere trasformati in blocchi leggeri che potranno utilizzarsi per pareti isolanti.

Pietre naturali e marmi. - Le pietre naturali da impiegarsi nelle murature e per qualsiasi altro lavoro, dovranno essere a grana compatta e ripulite da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature e scevre da sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui saranno soggette, e devono essere efficacemente aderenti alle malte.
Saranno, pertanto, assolutamente escluse le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.
Le pietre da taglio oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati, dovranno avere struttura uniforme, essere prive di fenditure, cavità e litoclasi, essere sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.
Il tufo dovrà essere di struttura litoide, compatto ed uniforme, escludendo quello pomicioso e facilmente friabile.
I marmi dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi, peli o altri difetti che ne infirmino l'omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature. I marmi colorati devono presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta.
Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, con congiunzioni senza risalti e piani perfetti.
Salvo contraria disposizione, i marmi dovranno essere, di norma, lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomiciate. Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchina aperta, a libro o comunque ciocata.
Le pietre naturali, travertino e marmi, in conformità al prospetto riportato nella norma UNI 9725

devono rispondere a quanto segue:
- appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto, come da norma UNI 9724/1 oppure avere origine del bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
- 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;
- 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 9724/2, 9724/7 e UNI 10444;*
- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724/2 e UNI 10444;
- resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724/3;
- resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724/5;
- modulo di elasticità, misurato secondo la norma UNI 9724/8;
- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del regio decreto 16-11-1939, n. 2234;
- microdurezza Knoop, misurato secondo la norma UNI 9724/6;

- 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'articolo relativo ai materiali in genere ed in riferimento alla già citata norma UNI 9725.

ACQUA, CALCI, LEGANTI IDRAULICI, LEGANTI IDRAULICI SPECIALI E LEGANTI SINTETICI

Acqua per costruzioni – L'acqua dovrà essere dolce, limpida (norma UNI 27027) e scevra da sostanze organiche, materie terrose, cospicue quantità di solfati e cloruri. Sono escluse acque assolutamente pure e piovane.

Calce – Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori.

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata né vitrea né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, con la sola quantità di acqua dolce necessaria all'estinzione si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non ben decarburate, silicose od altrimenti inerti.

L'impiego delle calci è regolato in Italia dal R.D. n 2231 del 1939 (Gazz. Uff. n. 92 del 18.04.1940) che considera i seguenti tipi di calce:

calce grassa in zolle, cioè calce viva in pezzi, con contenuto di ossidi di calcio e magnesio non inferiore al 94 % e resa in grassello non inferiore al 2,5 %;

calce magra in zolle o calce viva contenente meno del 94 % di ossidi di calcio e magnesio e con resa in grassello non inferi

dallo spegnimento della calce viva, si distingue in:

- fiore di calce, quando il contenuto minimo di idrossidi Ca (OH)2 + Mg (HO)2 non è inferiore al 91 %.
- calce idrata da costruzione quando il contenuto minimo di Ca (OH)2 + Mg (HO)2 non è inferiore all'82%.

Le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella L. 26 maggio 1965 n° 595, nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972.

In entrambi i tipi di calce idrata il contenuto massimo di carbonati e di impurità non dovrà superare il 6 % e l'umidità il 3 %.

Per quanto riguarda la finezza dei granuli, la setacciatura dovrà essere praticata con vagli aventi fori di 0,18 mm. e la parte trattenuta dal setaccio non dovrà superare l'1 % nel caso del fiore di calce, e il 2 % nella calce idrata da costruzione; se invece si utilizza un setaccio da 0,09 mm. la parte trattenuta non dovrà essere superiore al 5 % per il fiore di calce e del 15 % per la calce idrata da costruzione.

Il materiale dovrà essere opportunamente confezionato, protetto dalle intemperie e conservato in locali asciutti. Sulle confezioni dovranno essere ben visibili le caratteristiche (peso e tipo di calce) oltre al nome del produttore e/o distributore.
Leganti idraulici - I cementi e le calci idrauliche dovranno avere i requisiti di cui alla Legge n. 595 del 26 maggio 1965; le norme relative all'accettazione e le modalità d'esecuzione delle prove di idoneità e collaudo saranno regolate dal successivo D.M. del 3 giugno 1968 e dal D.M. 20.11.1984, come modificati dalla norma UNI ENV 197/1. I cementi potranno essere forniti sfusi e/o in sacchi sigillati. Dovranno essere conservati in locali coperti, asciutti, possibilmente sopra pallet in legno, coperti e protetto da appositi teli. Se sfusi i cementi dovranno essere trasportati con idonei mezzi, così pure il Cantiere dovrà essere dotato di mezzi atti allo scarico ed all'immagazzinaggio in appositi silos; dovranno essere separati per tipi e classi identificandoli con appositi cartellini. Dovrà essere utilizzata una bilancia per il controllo e la formazione degli impasti. Dovranno altresì rispondere ai requisiti di cui al D.M. 3 giugno 1968 ed al D.M. 14 gennaio 1996 e successive Circolari e dovranno essere certificati ai sensi dell'art. 6 della Legge 26.05.1965 n° 595 e dell'art. 20 della Legge 1086/1971.
I cementi forniti in sacchi dovranno avere riportato sugli stessi il nominativo del produttore, il peso, la qualità del prodotto, la quantità d'acqua per malte normali e la resistenza minima a compressione ed a trazione a 28 giorni di stagionatura.
L'introduzione in Cantiere d'ogni partita di cemento dovrà essere annotata sul giornale dei lavori e sul registro dei getti. Tutti i cementi che all'atto dell'utilizzo dovessero risultare alterati verranno rifiutati ed allontanati.
I cementi dovranno rispondere ai limiti d'accettazione contenuti nella legge 26-5-1965, n. 595 e nel D.M. 03-06-1968 (Nuove norme sui requisiti d'accettazione e modalità di prova dei cementi) e successive modifiche (D.M. 20-11-1984 e D.M. 13-9-1993). In base al regolamento emanato con D.M. 9-3-1988, n. 126 i cementi sono soggetti a controllo e certificazione di qualità (norma UNI 10517).
Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti d'accettazione contenuti nella legge 26-5-1965, n. 595 e nel decreto ministeriale 31-8-1972.
A norma di quanto previsto dal decreto del Ministero dell'industria del 9-3-1988, n. 126 (Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26-5-1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza Portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26-5-1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5-11-1971, n. 1086. Per i cementi d'importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri d'analisi.
I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.
Agglomerati cementizi - A lenta presa - cementi tipo Portland normale, pozzolanico, d'altoforno e alluminoso. L'inizio della presa deve avvenire almeno entro un'ora dall'impasto e terminare entro 6-12 ore - a rapida presa - miscele di cemento alluminoso e di cemento Portland con rapporto in peso fra i due leganti prossimi ad uno da impastarsi con acqua. L'impiego dovrà essere riservato e limitato ad opere aventi carattere d'urgenza o di provvisorietà e con scarse esigenze statiche.
Gli agglomerati cementizi rispondono alle norme fissate dal D.M. 31 agosto 1972 e dal D.M. 14 gennaio 1996 e successive Circolari.
Resine sintetiche
Ottenute con metodi di sintesi chimica, sono polimeri ottenuti partendo da molecole di composti organici semplici, per lo più derivati dal petrolio, dal carbon fossile o dai gas petroliferi.
Quali materiali organici, saranno da utilizzarsi sempre e solo in casi particolari e comunque puntuali, mai generalizzando il loro impiego, dietro esplicita indicazione di progetto e della D.LL. la sorveglianza e l'autorizzazione degli organi preposti alla tutela del bene oggetto d'intervento.
In ogni caso in qualsiasi intervento di conservazione e restauro sarà assolutamente vietato utilizzare prodotti di sintesi chimica senza preventive analisi di laboratorio, prove applicative, schede tecniche e garanzie da parte delle ditte produttrici. Sarà vietato il loro utilizzo in

mancanza di una comprovata compatibilità fisica, chimica e meccanica con i materiali direttamente interessati all'intervento o al loro contorno.
La loro applicazione dovrà sempre essere a cura di personale specializzato nel rispetto della normativa sulla sicurezza degli operatori/applicatori. Le proprietà ed i metodi di prova su tali materiali sono stabiliti dall'UNI e dalla sua sezione chimica (UNICHIM), oltre a tutte le indicazioni fornite dalle raccomandazioni NORMAL.
Resine acriliche - Polimeri d'addizione dell'estere acrilico o di suoi derivati. Termoplastiche, resistenti agli acidi, alle basi, agli alcoli in concentrazione sino al 40%, alla benzina, alla trementina. Resine di massima trasparenza, dovranno presentare buona durezza e stabilità dimensionale, buona idrorepellenza e resistenza alle intemperie. A basso peso molecolare presentano bassa viscosità e possono essere lavorate ad iniezione. Potranno essere utilizzate quali consolidanti ed adesivi, eventualmente miscelati con siliconi, con siliconato di potassio ed acqua di calce. Anche come additivi per aumentare l'adesività (stucchi, malte fluide).
Resine epossidiche - Si ottengono per policondensazione tra cloridrina e bisfenolisopropano, potranno essere del tipo solido o liquido. Per successiva reazione dei gruppi epossidici con un indurente, che ne caratterizza il comportamento, (una diammina) si ha la formazione di strutture reticolate e termoindurenti.
Data l'elevata resistenza chimica e meccanica possono essere impiegate per svariati usi. Come rivestimenti e vernici protettive, adesivi strutturali, laminati antifiamma. Caricate con materiali fibrosi (fibre di lana di vetro o di roccia) raggiungono proprietà meccaniche molto vicine a quelle dell'acciaio.
Si potranno pertanto miscelare (anche con cariche minerali, riempitivi, solventi ed addensanti), ma solo dietro esplicita richiesta ed approvazione della D.LL.
Le caratteristiche meccaniche, le modalità applicative e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNICHIM.
Resine poliesteri - Derivate dalla reazione di policondensazione dei glicoli con gli acidi polibasici e le loro anidridi, potranno essere usate sia come semplici polimeri liquidi sia in combinazione con fibre di vetro, di cotone o sintetiche o con calcari, gesso, cementi e sabbie.
Anche per le resine poliesteri valgono le stesse precauzioni, divieti e modalità d'uso enunciati a proposito delle resine epossidiche. Le loro caratteristiche meccaniche, le modalità d'applicazione e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNICHIM.

LATERIZI

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2233 e al D.M. 26 marzo 1980, allegato 7, ed alle norme U.N.I. vigenti (da 5628-65 a 5630-65; 5632-65, 5967-67, 8941/1-2-3 e 8942 parte seconda).
Agli effetti del R.D. 16 novembre 1939, n. 2233 si intendono per laterizi materiali artificiali da costruzione, formati d'argilla, contenente quantità variabili di sabbia, d'ossido di ferro, di carbonato di calcio, purgata, macerata, impastata, pressata e ridotta in pezzi di forma e di dimensioni prestabilite, pezzi che, dopo asciugamento, vengono esposti a giusta cottura in apposite fornaci.
I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione debbono nella massa essere scevri da sassolini e da altre impurità; avere facce lisce e spigoli regolari; presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine ed uniforme; dare, al colpo di martello, suono chiaro; assorbire acqua per immersione; asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità; non sfaldarsi e non sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline; non screpolarsi al fuoco; avere resistenza adeguata agli sforzi ai quali dovranno essere assoggettati, in relazione all'uso.
Essi devono provenire dalle migliori fornaci, presentare cottura uniforme, essere di pasta compatta, omogenea, priva di noduli e di calcinaroli e non contorti.
Agli effetti delle presenti norme, i materiali laterizi si suddividono in:
a) materiali laterizi pieni, quali i mattoni ordinari, i mattoncini comuni e da pavimento, le pianelle per pavimentazione, ecc.;
b) materiali laterizi forati, quali i mattoni con due, quattro, sei, otto fori, le tavelle, i tavelloni,

le forme speciali per volterrane, per solai di struttura mista, ecc.;
c) materiali laterizi per coperture, quali i coppi e le tegole di varia forma ed i rispettivi pezzi speciali.
I mattoni pieni e semipieni, i mattoni ed i blocchi forati per murature non devono contenere solfati alcalini solubili in quantità tale da dare all'analisi oltre lo 0.5 ‰ d'anidride solforica (SO_3).
I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, salvo diverse proporzioni dipendenti da uso locale, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 140 kg/cm^2.
I mattoni forati di tipo portante, le volterrane ed i tavelloni (UNI 2105 - 2107/42) dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno 25 kg/cm^2 di superficie totale presunta.

PRODOTTI PER RIVESTIMENTI
Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate). I prodotti si distinguono:
a seconda del loro stato fisico
- rigidi (rivestimenti in pietra - mattoni ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.).

a seconda della loro collocazione
- per esterno;
- per interno.

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento
- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.
Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:
- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.
Si distinguono in:
- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nella porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:
- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;

- ridurre il passaggio della CO2;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti d'accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
I dati s'intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

PRODOTTI PER PARETI

Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti del complesso edilizio.
Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.
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).
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 ed, al loro completamento, alle seguenti prescrizioni:
a • gli elementi di laterizio (forzati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI 8942 parte 2" (detta norma è allineata alle prescrizioni del D.M. sulle murature);
b • gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche d'inclusione calcarea), i limiti d'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 accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).
I limiti d'accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei lavori.
I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:
- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sugli infissi;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli, di metallo e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopraddette.

COLORI E VERNICI

Pitture, idropitture, vernici e smalti dovranno essere di recente produzione, non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione o d'addensamento, peli, gelatinizzazioni. Verranno approvvigionati in Cantiere in recipienti sigillati recanti l'indicazione della ditta produttrice, il tipo, la qualità, le modalità d'uso e di conservazione del prodotto, la data di scadenza. I recipienti andranno aperti solo al momento dell'impiego e in presenza della D.LL. I prodotti dovranno essere pronti all'uso fatte salve le diluizioni previste dalle ditte produttrici nei rapporti indicati dalle stesse; dovranno conferire alle superfici l'aspetto previsto e mantenerlo nel tempo. Per quanto riguarda i prodotti per la pitturazione di strutture murarie saranno da utilizzarsi prodotti non pellicolanti secondo le definizioni della norma UNI 8751 anche recepita dalla Raccomandazione NORMAL M 04/85 Tutti i prodotti dovranno essere conformi alle norme UNI e UNICHIM vigenti ed in particolare. UNI 4715, UNI 8310 e 8360 (massa volumica), 8311 (PH) 8306 e 8309 (contenuto di resina, pigmenti e cariche), 8362 (tempo d'essiccazione). Metodi UNICHIM per il controllo delle superfici da verniciare: MU 446, 456-58, 526, 564, 579, 585. Le prove tecnologiche da eseguirsi prima e dopo l'applicazione faranno riferimento alle norme UNICHIM, MU 156, 443, 444, 445, 466, 488, 525, 580, 561, 563, 566, 570, 582, 590, 592, 600, 609, 610, 611.
Sono prove relative alle caratteristiche del materiale: campionamento, rapporto pigmenti-legante, finezza di macinazione, consumo, velocità d'essiccamento, spessore; oltre che alla loro resistenza: agli agenti atmosferici, agli agenti chimici, ai cicli termici, ai raggi UV, all'umidità. In ogni caso i prodotti da utilizzarsi dovranno avere ottima penetrabilità, compatibilità con il supporto, garantendogli buona traspirabilità. Tali caratteristiche risultano certamente prevalenti rispetto alla durabilità dei cromatismi.
Pitture emulsionate - emulsioni o dispersioni acquose di resine sintetiche e pigmenti con eventuali aggiunte di prodotti plastificanti (solitamente dibutilftalato) per rendere le pellicole meno rigide. Poste in commercio come paste dense, da diluirsi in acqua al momento dell'impiego. Potranno essere utilizzate su superfici interne ed esterne. Dovranno essere applicate con ottima tecnica e possedere colorazione uniforme. Potranno essere applicate anche su calcestruzzi, legno ed altri materiali. Non dovranno mai essere applicate su strati preesistenti di tinteggiatura, pittura o vernice non perfettamente aderenti al supporto.
Pitture antiruggine e anticorrosive - Dovranno essere rapportate al tipo di materiale da proteggere ed alle condizioni ambientali.
Il tipo di pittura verrà indicato dalla D.LL. e potrà essere del tipo oleosintetica, ad olio, al cromato di zinco.
Pitture e smalti di resine sintetiche - Ottenute per sospensioni dei pigmenti e delle cariche in soluzioni organiche di resine sintetiche, possono anche contenere oli siccativi (acriliche, alchidiche, oleoalchidiche, cloroviniliche, epossidiche, poliuretaniche, poliesteri, al clorocaucci-, siliconiche). Essiccano con grande rapidità formando pellicole molto dure. Dovranno essere resistenti agli agenti atmosferici, alla luce, agli urti. Si utilizzeranno dietro precise indicazioni della D.LL. che ne verificherà lo stato di conservazione una volta aperti i recipienti originali.

MATERIALI DIVERSI

Vetri e cristalli - I vetri e i cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un solo pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori molto trasparenti, prive di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto. I vetri per l'edilizia piani e trasparenti dovranno rispondere alle norme UNI 5832, 6123, 6486, 6487 con le seguenti denominazioni riguardo agli spessori espressi in mm:
sottile (semplice) 2 (1,8-2,2);
normale (semi-doppi) 3 (2,8-3,2);
forte (doppio) 4 (3,7-4,3);
spesso (mezzo cristallo) 5-8;
ultraspesso (cristallo) 10-19.
Per quanto riguarda i vetri piani stratificati con prestazioni antivandalismo e anticrimine si seguiranno le norme UNI 9186-87, mentre se con prestazioni anti-proiettile le UNI 9187-87.

Prodotti per opere d'impermeabilizzazione - Sono costituiti da bitumi, paste e mastici bituminosi, cartonfeltri bitumati, fogli e manti bituminosi prefabbricati, vernici bituminose, guaine. Il loro impiego ed il loro sistema applicativo verrà sempre concordato con la D.LL. in base alle esigenze ed al tipo di manufatto da proteggere.
Bitumi di spalmatura - classificati in UNI 4157
Paste e mastici bituminosi - caricati di polveri inorganiche e/o di fibre; UNI 4377-85, 5654-59.
Cartonfeltri bitumati - feltri di fibre di carta impregnati o ricoperti con bitume; UNI 3682,3888, 4157.
Fogli e manti bituminosi - membrane o guaine prefabbricate, rinforzati con fibre di vetro o materiale sintetico. Oltre al bitume potranno contenere resine sintetiche (membrane bitume-polimero) o degli elastomeri (membrane bitume-elastomero). Potranno essere accoppiate con fogli d'alluminio, di rame, con scaglie d'ardesia, graniglia di marmo o di quarzo: UNI 5302, 5958, 6262-67, 6484-85, 6536-40, 6718, 6825. Tutte le prove saranno quelle prescritte dalla norma UNI 3838 (stabilità di forma a caldo, flessibilità, resistenza a trazione, scorrimento a caldo, impermeabilità all'acqua, contenuto di sostanze solubili in solfuro di carbonio, invecchiamento termico, lacerazione, punzonamento). Vernici bituminose - ottenute da bitumi fluidizzati con solventi organici. Saranno da utilizzarsi quali protettivi e/o vernicianti per i manti bituminosi. Potranno pertanto essere pigmentate con polvere d'alluminio o essere emulsionate con vernici acriliche.
Le membrane, le guaine e in genere i prodotti prefabbricati per impermeabilizzazioni e coperture continue e relativi strati e trattamenti ad esse contigui e funzionali dovranno rispondere alle norme UNI 8202/1-35, UNI 8629/1-6, UNI 8818-86, UNI 8898/1-7, UNI 9168-87, UNI 9307-88, UNI 9380-89. Nello specifico i seguenti materiali dovranno garantire le caratteristiche sotto riportate od altre qualitativamente equivalenti:

Mastice di rocce asfaltiche e mastice d'asfalto sintetico

TIPO	indice di penetrazione	Penetrazione a 25°C	Punto di rammollimento °C	Punto d'infiammabilità (Cleveland)	Solubilità al cloruro di carbonio	Volatilità a 136°C per 5 ore	Penetrazione a 25øC del residuo della prova di volatilità
		dmm	°C	°C	%	%	% del bitume originario
	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)
0	0	40	55	230	99.5	0.3	75
15	+1.5	35	65	230	99.5	0.3	75
25	+2.5	20	80	230	0.05	0.3	75

Cartefeltro

TIPO	Peso a mc.	Contenuto di lana	Contenuto di cotone, juta ed altre fibre tessili naturali	Residui ceneri	Umidità	Potere di assorbimento in olio di antracene	Carico di rottura a trazione nel senso longitudinale delle fibre su striscia 15x180mm
	g	%	%	%	%	%	Kg
224	224+/-12	10	55	10	9	160	2.800
333	333+/-16	12	55	10	9	160	4.000
450	450+/-25	15	55	10	9	160	4.700

Cartonfeltro bitumato cilindrato

Cartefeltro tipo	Contenuto solubile in solfuro di carbonio peso a mc.	Peso a mc. del cartonfeltro
	g.	g.

	Minimo	
224	233	450
333	348	670
450	467	900

Cartonfeltro bitumato ricoperto

Cartefeltro tipo	Contenuto solubile in solfuro di carbonio peso a mc.	Peso a mc. del cartonfeltro
	g.	g.
	Minimo	
224	660	1100
333	875	1420
450	1200	1850

Additivi - Gli additivi per malte e calcestruzzi sono classificati come da norma UNI 7101, in fluidificanti, aeranti, acceleranti, ritardanti, antigelo, ecc., dovranno migliorare, secondo il tipo, le caratteristiche di lavorabilità, impermeabilità, resistenza, durabilità, adesione. Dovranno essere forniti in recipienti sigillati con indicati il nome del produttore, la data di produzione, le modalità di impiego. Dovranno essere conformi alle definizioni e classificazioni di cui alla norma UNI 8145.
L'Appaltatore dovrà fare riferimento alle modalità di posa suggerite dalla ditta produttrice, alle indicazioni di progetto e della D.LL., nel pieno rispetto di tutte le leggi che regolamentano la materia sull'isolamento termico degli edifici.

CAPO XXII - MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE CATEGORIE DEI LAVORI EDILIZIE

OPERE PROVVISIONALI

Si renderà opportuno, prima di qualsiasi opera di intervento predisporre uno studio preventivo e razionale dell'impianto di Cantiere. Comprenderà la distribuzione di tutti i servizi inerenti alla costruzione e tendenti a rendere il lavoro più sicuro e spedito.

Ponteggi di legno fissi.

Elementi verticali - (antenne, piantane, abetelle) con diametro 12-25 cm e lunghezza m 10-12 su cui appoggeranno tramite i gattelli, gli elementi orizzontali - (correnti, beccatelli) aventi il compito di collegare tra loro le antenne e di ricevere il carico dagli elementi trasversali - (traverse, travicelli) che si appoggeranno con le loro estre8mità rispettivamente sui correnti e sul muro di costruzione e su cui insisteranno Tavole da ponte - tavole in pioppo o in abete, comunemente dello spessore di cm 4-5 e larghezza maggiore o uguale a 20 cm. Andranno disposte in modo che ognuna appoggi almeno su quattro traversi e si sovrappongano alle estremità per circa 40 cm.
La distanza tra antenne sarà di m 3,20-2,60, quella delle antenne dal muro m 1,50 circa, quella dei correnti tra loro di m 1,40-3,50 e quella dei traversi infine, minore di m 1,20. I montanti verranno infissi nel terreno, previa applicazione sul fondo dello scavo di una pietra piatta e resistente o di un pezzo di legno di essenza forte e di adeguato spessore.
Sino ad 8 m d'altezza, ogni antenna potrà essere costituita da un solo elemento, mentre per altezze superiori sarà obbligatorio ricorrere all'unione di più elementi collegati mediante reggetta di ferro (moietta) o mediante regoli di legno (ponteggi alla romana). Le congiunzioni verticali dei due elementi costituenti l'antenna dovranno risultare sfalsati di almeno 1 m.
Onde contrastare la tendenza del ponteggio a rovesciarsi verso l'esterno per eventuali cedimenti del terreno, andrà data all'antenna un'inclinazione verso il muro di circa il 3% e il ponteggio andrà ancorato alla costruzione in verticale almeno ogni due piani e in orizzontale un'antenna sì e una no. Il piano di lavoro del ponteggio andrà completato con una tavola (tavola ferma piede) alta almeno 20 cm, messa di costa internamente alle antenne e poggiate sul piano di calpestio; un parapetto di sufficiente resistenza, collocato pure internamente alle antenne ad un'altezza minima di 1 m dal piano di calpestio e inchiodato, o comunque solidamente fissato alle antenne.

Ponteggi a sbalzo

Dovranno essere limitati a casi eccezionali e rispondere alle seguenti norme:

1) il tavolato non dovrà presentare alcun interstizio e non dovrà sporgere dalla facciata più di m 1,20;
2) i traversi di sostegno dovranno prolungarsi all'interno ed essere collegati rigidamente tra loro con robusti correnti, dei quali almeno uno dovrà essere applicato subito dietro la muratura;
3) le sollecitazioni date dalle sbadacchiature andranno ripartite almeno su una tavola;
4) i ponteggi a sbalzo contrappesati saranno limitati al solo caso in cui non sia possibile altro accorgimento tecnico per sostenere il ponteggio.

Ponteggi metallici a struttura scomponibile

Andranno montati da personale pratico e fornito di attrezzi appropriati. Si impiegheranno strutture munite dell'apposita autorizzazione ministeriale che dovranno comunque rispondere ai seguenti requisiti:

1) gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, basi) dovranno portare impressi a rilievo o ad incisione il nome o marchio del fabbricante;
2) le aste di sostegno dovranno essere in profilati o in tubi senza saldatura;
3) l'estremità inferiore del montante dovrà essere sostenuta da una piastra di base a superficie piatta e di area 18 volte maggiore dell'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;
4) i ponteggi dovranno essere controventati sia in senso longitudinale sia trasversale, e ogni controventatura dovrà resistere sia a compressione sia a trazione;
5) i montanti di ogni fila dovranno essere posti ad interassi maggiori o uguali a m 1,80;
6) le tavole che costituiscono l'impalcato andranno fissate, in modo che non scivolino sui travi metallici;
7) i ponteggi metallici di altezza superiore a 20 m o di notevole importanza andranno eretti in base ad un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato.

Puntelli: interventi provvisori

Per assorbire le azioni causanti il fenomeno di dissesto dell'elemento strutturale, sostituendosi sia pure in via provvisoria, a questo. Potranno essere realizzati in legno, profilati o tubolari di acciaio o in cemento armato, unici ad un solo elemento, o multipli, a più elementi, formati, anche dalle strutture articolate.

L'impiego dei puntelli è agevole e immediato per qualsiasi intervento coadiuvante: permetterà, infatti, di sostenere provvisoriamente, anche per lungo periodo, qualsiasi parte della costruzione gravante su elementi strutturali pericolanti.

I puntelli sono sollecitati assialmente, in generale a compressione e, se snelli, al carico di punta. Pertanto dovranno essere proporzionati al carico agente e ben vincolati: alla base, su appoggi capaci di assorbire l'azione che i puntelli stessi trasmettono; in testa, all'elemento strutturale da sostenere in un suo punto ancora valido, ma non lontano dal dissesto e con elementi ripartitori (dormiente, tavole). Il vincolo al piede andrà realizzato su parti estranee al dissesto e spesso alla costruzione.

I vincoli dovranno realizzare il contrasto con l'applicazione di spessori, cunei, in legno di essenza forte o in metallo.

Travi come rinforzi provvisori o permanenti

Per travi di legno o in acciaio, principali o secondarie, di tetti o solai. In profilati a T, doppio T, IPE, a L, lamiere, tondini: per formare travi compatte o armate: aggiunte per sollevare totalmente quelle deteriorate. Potranno essere applicate in vista, o posizionate all'intradosso unite a quelle da rinforzare con staffe metalliche, chiodi, o bulloni.

DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni di murature e di calcestruzzi, di fondazioni o sottofondazioni, sia in rottura sia parziali andranno effettuate con la massima cura e con le necessarie precauzioni. Dovranno pertanto essere eseguite con ordine in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali e disturbi. Le demolizioni riguarderanno esclusivamente le parti e le cubature descritte. Sarà vietato gettare i materiali dall'alto, che dovranno essere trasportati in basso con idonei mezzi in modo da non provocare danni e sollevamento di polveri.

Tutta la zona operativa (interna ed esterna al Cantiere) dovrà essere opportunamente delimitata, i passaggi saranno opportunamente individuati e protetti.

L'Appaltatore dovrà provvedere al puntellamento ed alla messa in sicurezza provvisoria,

tramite opportune opere provvisionali, di tutte quelle porzioni di fabbrica ancora integre e/o pericolanti per le quali non siano previste opere di demolizione.
Particolare attenzione si dovrà porre in modo da evitare che si creino zone di instabilità strutturale.
Tutti i materiali riutilizzabili provenienti dalle demolizioni, ove non diversamente specificato, a giudizio insindacabile della D.LL. resteranno di proprietà dell'Ente Appaltante. Dovranno essere scalcinati, puliti, trasportati ed immagazzinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla D.LL. mettendo in atto tutte quelle cautele atte ad evitare danneggiamenti sia nelle fasi di pulitura che di trasporto.
Ad ogni modo tutti i materiali di scarto provenienti dalle demolizioni dovranno sempre essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal Cantiere, nei punti indicati o alle pubbliche discariche.
Dovranno essere altresì osservate tutte le norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni.
Particolare attenzione sarà posta nella rimozione di un tratto di fognatura esistente ove va realizzato un corpo edilizio, per non danneggiare le parti rimanenti e per garantire il normale deflusso dei fluidi durante i lavori sarà adottata una soluzione provvisoria.
Le rimozioni riguardano la recinzione in pannelli prefabbricati in c.a. su relativa fondazione. Saranno adottate tutte le attenzioni e precauzioni onde evitare la rottura di tali pannelli e relativi montanti che andranno posti a ricovero in luogo sicuro di Cantiere a cura dell'Appaltatore; tanto sino a diversa indicazione della Direzione Lavori.

Malte confezionate con riempitivi a base di fibre sintetiche o metalliche - Si potranno utilizzare solo dietro specifica prescrizione progettuale o richiesta della D.LL. comunque dietro autorizzazione degli organi preposti alla tutela del bene oggetto d'intervento. Si potrà richiedere l'utilizzo di riempitivi che hanno la funzione di modificare e plasmare le caratteristiche degli impasti mediante la tessitura all'interno delle malte indurite di una maglia tridimensionale.
Si potranno utilizzare fibre in metallo, poliacrilonitrile, nylon o polipropilene singolarizzato e fibrillato che durante la miscelazione degli impasti, si aprono distribuendosi uniformemente.
Le fibre di metallo saranno comunque più idonee a svolgere compiti di carattere meccanico che di contrasto al ritiro plastico.
Le fibre dovranno essere costituite da materiali particolarmente resistenti con diametri da 15 a 20 micron, una resistenza a trazione di 400-600 MPa, un allungamento a rottura dal 10 al 15% e da un modulo d'elasticità da 10.000 a 15.000 MPa.
Le fibre formeranno all'interno delle malte uno scheletro a distribuzione omogenea in grado di ripartire e ridurre le tensioni dovute al ritiro, tali malte in linea di massima saranno confezionate con cemento pozzolanico 325, con dosaggio di 500 Kg/m3, inerti monogranulari (diam.max.20 mm), additivi superfluidificanti. Le fibre potranno essere utilizzate con differenti dosaggi che potranno essere calibrati tramite provini (da 0,5 a 2 Kg/m3)
Le fibre impiegate dovranno in ogni caso garantire un'ottima inerzia chimica in modo da poter essere utilizzate sia in ambienti acidi che alcalini, facilità d'utilizzo, atossicità.
Malte preconfezionate
Malte in grado di garantire maggiori garanzie rispetto a quelle dosate manualmente spesso senza le attrezzature idonee. Risulta infatti spesso difficoltoso riuscire a dosare in maniera corretta le ricette cemento/additivi, inerti/cementi, il dosaggio di particolari inerti, rinforzanti, additivi.
Si potrà quindi ricorrere a malte con dosaggio controllato confezionate con controllo automatico ed elettronico in modo che nella miscelazione le sabbie vengano selezionate in relazione ad una curva granulometrica ottimale e i cementi ad alta resistenza e gli additivi chimici rigorosamente dosati. Tali malte sono in grado di garantire un'espansione controllata.
Espansioni eccessive a causa d'errori di miscelazione e formatura delle malte potrebbero causare seri problemi a murature o strutture degradate.
Anche utilizzando tali tipi di malte l'Appaltatore sarà sempre tenuto, nel corso delle operazioni di preparazione delle stesse, su richiesta della D.LL., a prelevare campioni rappresentativi per effettuare le prescritte prove ed analisi, che potranno essere ripetute durante il corso dei lavori od in sede di collaudo.
Le malte preconfezionate potranno essere usate per stuccature profonde, incollaggi, ancoraggi, rappezzi, impermeabilizzazioni, getti in fondazione ed, in genere, per tutti quei

lavori previsti dal progetto, prescritti dal contratto o richiesti dalla D.LL.
In ogni fase l'Appaltatore dovrà attenersi alle istruzioni per l'uso prescritte dalle ditte produttrici che, spesso, prevedono un particolare procedimento di preparazione atto a consentire una distribuzione più omogenea dell'esiguo quantitativo d'acqua occorrente ad attivare l'impasto. Dovrà altresì utilizzare tutte le apparecchiature più idonee per garantire ottima omogeneità all'impasto (miscelatori elicoidali, impastatrici, betoniere, ecc.) oltre a contenitori specifici d'adatte dimensioni.
Dovrà inoltre attenersi a tutte le specifiche d'applicazione e d'utilizzo fornite dalle ditte produttrici nel caso dovesse operare in ambienti o con temperature e climi particolari.
Sarà in ogni modo consentito l'uso di malte premiscelate pronte per l'uso purché, ogni fornitura sia accompagnata da specifiche schede tecniche relative al tipo di prodotto, alle tecniche di preparazione e applicazione oltre che da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Nel caso in cui il tipo di malta non rientri tra quelli prima indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Conglomerati di resina sintetica.

Saranno da utilizzarsi secondo le modalità di progetto, dietro specifiche indicazioni della D.LL. e sotto il controllo degli organi preposti alla tutela del bene oggetto d'intervento.
Si dovranno confezionare miscelando adatti inerti, con le resine sintetiche ed i relativi indurenti Si potrà in fase d'intervento variarne la fluidità regolandola in funzione del tipo d'operazione da effettuarsi relativamente al tipo di materiale.
Per la preparazione e l'applicazione dei conglomerati ci si dovrà strettamente attenere alle schede tecniche dei produttori, che dovranno altresì fornire tutte le specifiche relative allo stoccaggio, al tipo di materiale, ai mezzi da utilizzarsi per l'impasto e la miscelazione, alle temperature ottimali d'utilizzo e d'applicazione. Sarà sempre opportuno dotarsi d'idonei macchinari esclusivamente dedicati a tali tipi di prodotti (betoniere, mescolatrici, attrezzi in genere) Per i formulati a due componenti sarà necessario calcolare con precisione il quantitativo di resine e d'indurente attenendosi, con la massima cura ed attenzione alle specifiche del produttore. resta in ogni caso assolutamente vietato regolare il tempo d'indurimento aumentando o diminuendo la quantità d'indurente .
Si dovrà comunque operare possibilmente con le migliori condizioni atmosferiche, applicando il conglomerato preferibilmente con temperature dai 12 ai 20°C, umidità relativa del 40-60%, evitando l'esposizione al sole. Materiali e superfici su cui saranno applicati i conglomerati di resina dovranno essere asciutti ed opportunamente preparati tramite accurata pulitura.
L'applicazione delle miscele dovrà sempre essere effettuata nel pieno rispetto delle norme sulla salute e salvaguardia degli operatori.

ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà essere eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla D.LL.
I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessure dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza. I pavimenti si addentreranno per mm 15 entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.
Nel caso in cui sia prescritto il raccordo, debbono sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'intonaco per almeno 15 mm. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e senza macchie di sorta.
Resta comunque contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno 10 giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedirvi il transito di qualunque persona; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre Ditte. Ad ogni modo dove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.
L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla D.LL. i campioni dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia la Direzione dei Lavori ha piena facoltà di provvedere il materiale di pavimentazione. L'Appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco prezzi ed eseguire il sottofondo, giusto le disposizioni che

saranno impartite dalla D.LL. stessa.

Sottofondi - Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.

Il sottofondo potrà essere costituito, secondo gli ordini della D.LL., da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio o da un gretonato, di spessore non minore di cm 4 in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni. Prima della posa del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce o cemento, e quindi vi si stenderà, se prescritto, lo spianato di calce idraulica (camicia di calce) dello spessore variabile da cm 1,5 a 2. Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la D.LL. potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo di pomice.

Quando i pavimenti dovessero 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 modo da evitare qualsiasi successivo cedimento.

Pavimenti in lastre di travertino -Tali pavimenti saranno posati sopra letto di malta cementizia normale, disteso sopra il massetto; le mattonelle saranno premute finché la malta rifluisca nei giunti. Le connessure debbono essere allineate e stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare mm 1.

Avvenuta la presa della malta, i pavimenti saranno arrotati con pietra pomice ed acqua o con mole di carborundum o arenaria, secondo il tipo.

Pavimentazione con elementi di cemento autobloccanti – La posa degli elementi di qualsiasi colore o formato dovrà avvenire a secco, su sottofondo già realizzato in calcestruzzo, mediante interposizione di almeno 4 cm. di materiale sabbioso o graniglia. La pavimentazione dovrà offrire una resistenza di almeno 50 Kg/cmq e gli elementi avranno uno spessore di 6 cm. I giunti tra i vari elementi andranno saturati secondo le indicazioni della D.LL. con sabbia di cemento.

S’intende per pavimentazione, un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni d’uso.

Durante la realizzazione si curerà l’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.

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 d’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.

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, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all’elemento o strato realizzato. In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/ sovrapposizioni per gli strati realizzati; l’esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da Cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni fra strati (o quando richiesto l’esistenza di completa separazione); 3) tenute all’acqua, all’umidità, ecc.

A conclusione dell’opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti d’acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Ove richiesto per ragioni di igiene saranno realizzati senza fuga – combacianti, ad evitare il formarsi di polvere e facilitarne la pulizia.

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, secondo la loro funzione in:
- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

Sistemi realizzati con prodotti rigidi.

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto e rispettando quanto previsto nella realizzazione di murature in mattoni.

Sistemi realizzati con prodotti fluidi.

Devono essere realizzati 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:

a • su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o oli fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;

b • su intonaci esterni:
- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche;

c • su intonaci interni:
- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
- rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
- tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;

d • su prodotti di legno e di acciaio.

I sistemi s'intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) s'intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 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 precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea.

e • Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

Il Direttore dei lavori, per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare verificherà:
- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di residenza meccanica, ecc.;
- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
- per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

b) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da Cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque

simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.
Per ragioni di igiene si richiama l'ultimo capoverso dell'articolo che precede.

MARMI E PIETRE NATURALI

Marmi - Le opere di marmo e/o travertino dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, congiunzioni senza risalti e piani perfetti. Salvo contraria disposizione, dovranno essere di norma lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomiciate.
Le lastre colorate 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 - La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata, secondo le prescrizioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:

a) a grana grossa;
b) a grana ordinaria;
c) a grana mezza fina;
d) a grana fina.

Per pietra da taglio a grana grossa, s'intenderà quella lavorata semplicemente con la punta grossa senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti. Sarà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi.
La pietra da taglio s'intenderà lavorata a grana mezza fina e a grana fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani e, rispettivamente, a denti finissimi.
In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio, dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che le connessure fra concio non eccedano la larghezza di mm 5 per la pietra a grana ordinaria e di mm 3 per le altre. Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorate a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti sarà rifiutata e l'Appaltatore sarà in obbligo di sostituirla immediatamente anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero dopo il momento della posa in opera, e ciò fino al collaudo.

OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE

S'intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.
Esse si dividono in: -impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti; -impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.
Le impermeabilizzazioni, s'intendono suddivise nelle seguente categorie: a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue; b) impermeabilizzazioni di pavimentazioni; c) impermeabilizzazioni di opere interrate; d) impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).
Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; per l'impermeabilizzazione di opere interrate valgono le prescrizioni seguenti:
a • per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili,

le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno.
Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.
b • Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.
c • Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.
d • Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.
Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal Produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori.
Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.
L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.
Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue.
a • Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.
In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da Cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) l'impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.
b • A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, l'interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.
Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE

S'intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.
Le pareti esterne realizzate a base di elementi di laterizio, pietra naturale o ricostruita e prodotti similari saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste.

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.
Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di infissi, alla realizzazione di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

INTONACI

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ed avere ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.
Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, screpolature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.
Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'impresa a sue spese.
La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi i quali sarà a carico dell'impresa il fare tutte le riparazioni occorrenti.
Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai 15 mm.
Gli spigoli sporgenti o rientranti saranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento, secondo gli ordini che in proposito darà la Direzione dei Lavori.
Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso:
a) *Intonaco grezzo o arricciatura.* - Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, sarà applicato alle murature un primo strato di malta, detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si estenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.
b) *Intonaco comune o civile*. - Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina (40 mm), che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.
c) *Intonaci colorati*. - Per gli intonaci delle facciate esterne, potrà essere ordinato che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mischiati i colori che saranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse.
Per dette facciate potranno essere ordinati anche i graffiti, che si otterranno aggiungendo ad uno strato d'intonaco colorato, come sopra descritto, un secondo strato pure colorato ad altro colore, che poi sarà raschiato, secondo opportuni disegni, fino a far apparire il precedente. Il secondo strato d'intonaco colorato dovrà avere lo spessore di almeno 2 mm.
d) *Intonaco a stucco*. - Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno 4 mm di malta per stucchi, che sarà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola, così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la minima imperfezione.
Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta saranno stemperati i colori prescelti dalla Direzione dei lavori.
e) *Intonaco a stucco lucido*. - Sarà preparato con lo stesso procedimento dello stucco semplice; l'abbozzo però deve essere con più diligenza apparecchiato, d'uniforme grossezza e privo affatto di fenditure.
Spianato lo stucco, prima che esso sia asciutto si bagna con acqua in cui sia sciolto del sapone di Genova e quindi si comprime e si tira a lucido con ferri caldi, evitando qualsiasi macchia, la quale sarà sempre da attribuire a cattiva esecuzione del lavoro.
Terminata l'operazione, si bagna lo stucco con la medesima soluzione saponacea lisciandolo con pannolino.
f) *Intonaco di cemento liscio*. - L'intonaco a cemento sarà fatto nella stessa guisa di quello di cui sopra alla lettera a) impiegando per rinzaffo una malta cementizia. L'ultimo strato dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere ordinato anche colorato.

g) *Rivestimento in cemento a marmiglia martellinata*. - Questo rivestimento sarà formato in conglomerato di cemento nel quale sarà sostituita al pietrisco la marmiglia della qualità, delle dimensioni e del colore che saranno indicati. La superficie in vista sarà lavorata a bugne, a fasce, a riquadri eccetera secondo i disegni e quindi martellinata, ad eccezione di quegli spigoli che la Direzione ordinasse di formare lisci o lavorati a scalpello piatto.
h) *Rabboccature*. - Le rabboccature che occorressero su muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco, saranno formate con malta.
Prima dell'applicazione della malta, le connessioni saranno diligentemente ripulite, fino a conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e poi riscagliate e profilate con apposito ferro.

GLI INFISSI METALLICI ESTERNI

Per Tali serramenti si utilizzeranno profilati in lega primaria d'alluminio 6060- UNI 9006/1 UNIE 12.04.218.6 allo stato bonificato T5.

I componenti dei telai fissi e apribili dovranno essere assemblati tra loro a 45° e fissati per mezzo di squadrette in alluminio.

Il sistema dovrà consentire la costruzione anche d'ante mobili scorrevoli – ove previste – su due o tre binari paralleli a 2 – 3 – 4 ante.

Per la realizzazione di finestre e portefinestre saranno impiegati profili per il telaio fisso di 73 mm e ante con profondità di 50 mm.

Il sistema dovrà essere completo di una serie di profilati che dovranno permettere la costruzione di telai sopraluce, sottoluce e laterali del tipo a battente della serie NC 45 STH.

Lo spessore medio dei profili dovrà essere di mm.1,6/2 conforme alla normativa UNI 3879.

I vari componenti dovranno rispondere ai requisiti richiesti dalla normativa UNI 3952.

Le caratteristiche d'uniformità nella sezione, la complanarità negli angoli e la resistenza delle giunzioni di collegamento (a 45° o a 90°) tra profilati orizzontali e verticali, saranno assicurate dall'impiego, sia nella parte esterna che interna dei profilati, con squadrette di sostegno e allineamento e/o cavallotti di collegamento, in lega d'alluminio estruso, incollati con colla bicomponente e bloccati mediante sistema di spinatura e/o cianfrinatura.

In particolare il sistema delle giunzioni dovrà impedire movimenti reciproci fra le parti collegate e dovrà assicurare l'equa ripartizione su tutta la sezione dei profilati degli sforzi indotti da sollecitazione a torsione e a flessione derivanti dalla spinta del vento, dal peso delle lastre e dagli sforzi dell'utenza.

I punti di contatto tra i profilati dovranno essere opportunamente sigillati e protetti per evitare possibili infiltrazioni d'aria e d'acqua, e l'insorgere di fenomeni di corrosione.

Sui montanti laterali saranno previsti dei particolari che, oltre ad assicurare la continuità degli spazzolini di tenuta, avranno la funzione di tappi paracolpi.

Le guide del binario inferiore, dovranno essere realizzate con l'inserimento d'idonei profili in resina poliammidica rinforzata, allo scopo di evitare il deterioramento della guida dovuta all'azione dei carrelli di scorrimento o al calpestio, limitandone la rumorosità e facilitando l'azionamento delle ante.

Tali guide potranno essere sostituite in qualsiasi momento.

Su tutti i profilati delle ante mobili e dei telai fissi saranno eseguite opportune lavorazioni per l'aerazione perimetrale delle lastre di vetro e per il drenaggio dell'acqua d'eventuale infiltrazione.

I profilati esterni delle ante mobili dovranno prevedere una gola ribassata di raccolta delle acque d'infiltrazione per poter permettere il libero deflusso delle stesse, attraverso apposite asole di scarico esterne. Le asole di drenaggio e di ventilazione dell'anta non dovranno essere eseguiti nella zona d'isolamento, ma attraverso la tubolarità esterna del profilo.

L'evacuazione dell'acqua, raccolta nella rotaia di scorrimento inferiore, avverrà attraverso la camera tubolare della rotaia stessa. Particolare cura dovrà essere posta nell'eseguire i fori di drenaggio d'eventuale acqua d'infiltrazione, adottando idonei accessori per equalizzare le pressioni interne ed esterne con appositi tubicini compensatori di pressione che eviteranno riflussi a spruzzo.

Le asole di drenaggio nei telai saranno protette esternamente con apposite cappette che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse saranno dotate di membrana interna antiriflusso.

Tutte le guarnizioni dovranno essere in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo,

contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.
Le caratteristiche della guarnizione dovranno corrispondere alla norma UNI 9122/1.
Gli spazzolini di tenuta dovranno essere in polipropilene ad alta densità con pinna centrale in Nylon.
Le caratteristiche degli spazzolini dovranno corrispondere alla norma UNI 9729.
Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli a base poliuretanica a due componenti.
I sistemi di movimentazione come i carrelli dovranno avere la carcassa in nylon, le ruote in poliammide rinforzato, rotanti su cuscinetti a sfera. La portata massima dei carrelli dovrà essere di 120 kg per anta, dovranno essere idonei a sopportare il peso delle parti apribili e a garantire il corretto funzionamento secondo la normativa UNI 7525 (Peso del vetro, spinta del vento, manovra d'utenza).
Gli accessori di chiusura saranno montati a contrasto per consentire rapidamente un'eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato.
La chiusura delle ante scorrevoli dovrà avvenire mediante maniglia a rotazione che movimenterà aste con più punti di chiusura.
Per consentire il movimento dei vari elementi, che anche , in presenza di sbalzi termici si dilatano , saranno previsti specifici profilati, accessori e guarnizioni che dovranno essere utilizzati in modo corretto rispettando le indicazioni delle tolleranze di taglio e di montaggio riportate sulla documentazione tecnica di lavorazione e di posa del sistema .
I profili fermavetro dovranno essere del tipo inserito a "baionetta" con aggancio di sicurezza per sopportare senza cedimenti la spinta del vento, e consentire una pressione ottimale sulla lastra del vetro.
Lo scatto del fermavetro dovrà inoltre compensare le tolleranze dimensionali, gli spessori aggiunti (verniciature) per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.
L'altezza del fermavetro dovrà essere di mm.20 per garantire un'adeguata presa del vetro e dovrà garantire un'adeguata copertura dei sigillanti utilizzati nella composizione dei vetrocamera, proteggendoli dai raggi solari ed evitare il loro precoce deterioramento.
I vetri dovranno avere uno spessore adeguato alle dimensioni e all'uso degli infissi su cui saranno montati. Gli spessori dovranno essere calcolati secondo la norma UNI 7143-72 .
I vetri dovranno essere posti in opera nel rispetto della norma UNI 6534-74, con l'impiego di tasselli d'adeguata durezza, a seconda della funzione portante o distanziale. I tasselli dovranno garantire l'appoggio di entrambe le lastre del vetrocamera e dovranno avere una lunghezza idonea in base al peso da sopportare. La tenuta attorno alle lastre di vetro dovrà essere eseguita con idonee guarnizioni in EPDM opportunamente giuntate agli angoli.
La guarnizione cingivetro sarà posizionata sullo stesso piano rispetto al filo esterno del serramento, in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione, riducendo l'effetto cornice (guarnizione tipo tournant).
Le prestazioni minime richieste per i manufatti finiti dovranno corrispondere alle classi previste dalla normativa UNI 7979 e non dovranno essere inferiori a:

- Permeabilità all'aria	CLASSE A3	UNI EN 42 (metodo di prova)
- Tenuta all'acqua	CLASSE E3	UNI EN 86 (metodo di prova)
- Resistenza al carico del vento	CLASSE V3	UNI EN 77 (metodo di prova)
- Resistenza meccanica		UNI EN 107 (metodo di prova)
- Oppure pari a	GRUPPO C	(secondo la norma DIN 18 055)

L'interruzione del ponte termico sarà ottenuta da barrette continue in poliammide (rinforzato con fibra di vetro) da mm. 15 per garantire un valore di trasmittanza termica kr (valore medio della struttura in alluminio) = 3,4 W/m K (Gruppo 2.2 secondo la normativa DIN 4108-4).
L'assemblaggio dei profilati in alluminio a taglio termico dovrà garantire i valori di scorrimento (T) tra profilati in alluminio e barrette in poliammide previsti dalla norma DIN EN 10 002, sezione 2, classe di qualità 1.
La scelta della classe d'isolamento acustico del serramento dovrà essere rapportata alla destinazione dell'edificio e al livello del rumore esterno.
Noti questi valori, la classe di prestazione sarà scelta secondo quanto previsto dalla normativa UNI 8204 – UNI 7959.
Il montaggio del serramento e la realizzazione del collegamento con la parte muraria,

dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- utilizzo di controtelaio d'acciaio zincato;
- la zona di raccordo dovrà essere impermeabile all'aria e all'acqua .
- i fissaggi dovranno garantire la resistenza del serramento alle sollecitazioni d'uso e ai carichi del vento secondo le normative vigenti.

Per evitare la formazione di fenomeni di condensazione e per una buona coibentazione termica, lo spazio fra il telaio e la muratura, dovrà essere riempito con materiale coibente.
I calcoli dovranno essere eseguiti applicando i pesi degli elementi di tamponamento indicati dai fabbricanti, i carichi e i sovraccarichi in conformità alla normativa tecnica italiana, alle normative UNI (DM. 16/ 1 / 1996, UNI 7143. UNI 8634):
I montanti e i traversi dovranno essere dimensionati in modo da non subire deformazioni in campo elastico superiori a 1/200 della distanza fra gli appoggi per luci fino a 300 cm, 1/300 per luci oltre i 300 cm.
In tutti i casi dove saranno previsti vetrocamera , la freccia massima non dovrà superare il limite massimo di 1/300 della dimensione della lastra e dovrà essere comunque inferiore a 8 mm.

Le lastre di vetro dovranno essere dimensionate secondo la normativa UNI 7143.
La sigma massima ammissibile dell'alluminio è 850 KG/m^2.
La protezione e la finitura delle superfici dei profilati dovranno essere effettuate mediante anodizzazione o verniciatura.
L'ossidazione anodica dovrà possedere le proprietà previste dalla normativa ISO 7599 (Anodizzazione dell'alluminio e delle sue leghe. Specifiche generali per lo strato d'ossido anodico) e sarà eseguita sui profilati pretrattati superficialmente mediante spazzolatura meccanica o satinatura chimica, con le finiture presenti a scelta della D. LL.
Il controllo dello spessore d'ossido anodico sarà effettuato secondo la normativa UNI ISO 2360 (Rivestimenti non conduttori su metalli di base non magnetici. Misura dello spessore dei rivestimenti- metodo delle correnti indotte).
La qualità del fissaggio dello strato d'ossido anodico sarà valutata secondo la normativa ISO 3210 (Anodizzazione dell'alluminio e delle sue leghe. Valutazione della qualità del fissaggio dello strato d'ossido anodico, attraverso la misurazione della perdita di peso dopo immersione in soluzione fosfocromica.).
I trattamenti dovranno essere garantiti con marchio di qualità QUALANOD ed essere eseguiti da azienda certificata ISO 9000.
Il tipo di colorazione e spessore d'ossido anodico sarà a scelta della D.LL.
La verniciatura dovrà possedere le proprietà previste dalle direttive del marchio di qualità QUALICOAT ed essere del tipo a polvere nel colore scelto dalla D.L. su catalogo o cartella colori ALCOLORS .
Prima della verniciatura, la superficie dei profili dovrà essere trattata con le seguenti operazioni di pretrattamento mediante un ciclo comprendente:

- sgrassaggio acido a 50 °c
- doppio lavaggio con acqua demineralizzata
- decapaggio alcalino a 50 °c
- doppio lavaggio con acqua demineralizzata
- disossidazione acida
- doppio lavaggio con acqua demineralizzata
- cromatazione a 30 °c
- lavaggio con acqua demineralizzata
- lavaggio specifico con acqua demineralizzata
- asciugatura
- verniciatura mediante polveri poliestere applicate elettrostaticamente
- polimerizzazione in forno a temperatura di 180 °c - 200 °c

A garanzia della durata nel tempo e della resistenza agli agenti atmosferici del film di vernice dovranno essere effettuati, durante il ciclo di verniciatura, dei controlli atti a verificarne la qualità..
Tra questi i controlli più importanti sono:

1. Controllo della temperatura di polimerizzazione
2. Controllo dell'aderenza, secondo la normativa UNI EN ISO 2409 (test taglio a griglia)
3. Controllo della resistenza alla piegatura, secondo la normativa UNI EN ISO1519 (test di piegatura con mandrino cilindrico).
4. Controllo della resistenza all'imbutitura, secondo la normativa UNI EN ISO1520 (test di imbutitura)

5. Controllo della resistenza all'urto, secondo la normativa UNI EN ISO 6272 (test di resistenza all'impatto)
6. Controllo del grado di brillantezza, secondo la normativa ISO 2813 (misura della brillantezza di vernici non metalliche a 20°, 60°, 85°).
7. Controllo della durezza, secondo la normativa ISO 2815 (durezza Buchholz).
8. Valutazione dell'aderenza a umido con Machu Test (rif. UNI 9983)

La verniciatura dovrà essere eseguita applicando integralmente i seguenti documenti:
"Direttive del marchio di qualità QUALICOAT dell'alluminio verniciato (con prodotti liquidi o in polvere) impiegato in architettura".
La colorazione sarà scelta dal committente su campionatura fornita dal fornitore dei manufatti.
Il trattamento superficiale dovrà essere eseguito da impianti che hanno ricevuto la certificazione dei marchi di qualità QUALANOD per l'ossidazione anodica e QUALICOAT per la verniciatura ed essere eseguiti da azienda certificata ISO 9000.
Le polveri utilizzate dovranno essere omologate QUALICOAT ed essere prodotte da aziende certificate ISO 9000.
I controlli delle finiture superficiali potranno essere eseguiti in conformità a quanto previsto dalle direttive di marchio QUALICOAT e QUALANOD.

Relativamente alla qualità dei materiali forniti, alla protezione superficiale ed alle prestazioni, la D.LL (il committente) si riserva la facoltà di controllo e di collaudo secondo le modalità ed i criteri previsti dalla UNI 3952 alla voce collaudo mediante campionamento. Le caratteristiche di tenuta e di resistenza all'aria, all'acqua ed al carico del vento, ottenibili dal "sistema", dovranno essere dimostrabili con riproduzione in fotocopia dei risultati del collaudo effettuato dal costruttore dei serramenti o, in mancanza, dal produttore del sistema.

- Prova di permeabilità all'aria
- Prova di tenuta all'acqua
- Prova di resistenza al vento
- Prova di resistenza meccanica

Le prove dovranno essere eseguite secondo le normative: DIN 18 055 , UNI EN 42, UNI EN 86, UNI EN 77, UNI EN 107.
I controlli delle finiture superficiali saranno eseguiti in conformità a quanto previsto dalle direttive di marchio QUALICOAT e QUALANOD.

COLLOCAMENTO IN OPERA.

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisionale, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in pristino). L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera o apparecchio che gli sia ordinato dalla D.LL., anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e le cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Collocamento di manufatti in ferro.

I manufatti in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate, ecc., saranno collocati in opera con gli stessi accorgimenti e cure, necessarie per dare un'opera a regola d'arte.
Nel caso d'infissi di qualsiasi tipo muniti di controtelaio, l'Appaltatore avrà l'obbligo, a richiesta della D.LL., di eseguire il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche.
Il montaggio in sito e collocamento delle opere di grossa carpenteria dovrà essere eseguito da operai specialisti in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli

elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche.
Dovrà tenersi presente infine che i materiali componenti le opere di grossa carpenteria ecc., debbono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti né perdite.

Collocamento di manufatti in marmo e pietre

Tanto nel caso in cui la fornitura dei manufatti gli sia affidata direttamente, quanto nel caso in cui venga incaricato della sola posa in opera, l'Appaltatore dovrà avere la massima cura per evitare, durante le varie operazioni di scarico, trasporto e collocamento in sito e sino a collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle lucidature. Egli pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo di spigoli, cornici, colonne, scalini, pavimenti ecc., restando egli obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato. Come a risarcirne il valore quando, a giudizio insindacabile della D.LL., la riparazione non fosse possibile.
Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra, si adopereranno grappe, perni e staffe, in ferro zincato o stagnato, od anche in ottone o rame, di tipo e dimensioni adatte allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, e di gradimento della D.LL.
Tali ancoraggi saranno fissati saldamente ai marmi o pietre entro apposite incassature di forma adatta, e murati nelle manifatture di sostegno con malta cementizia.
I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo e le retrostanti murature dovranno essere diligentemente riempiti con malta idraulica fina o mezzana, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangano vuoti di alcuna entità. La stessa malta sarà impiegata per l'allettamento delle lastre in piano per pavimenti, ecc. é vietato l'impiego di conglomerato cementizio a presa rapida, tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi, come pure è vietato l'impiego della malta cementizia per l'allettamento dei marmi.
L'Appaltatore dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio o sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti ecc., in cui i pezzi risultino sospesi a strutture in genere ed a quelle in cemento armato in ispecie: in tale caso si potrà richiedere che le pietre o marmi siano collocati in opera prima del getto, ed incorporati con opportuni mezzi alla massa della muratura o del conglomerato, il tutto seguendo le speciali norme che saranno all'uopo impartite dalla D.LL. e senza che l'Appaltatore abbia diritto a pretendere compensi speciali.
Tutti i manufatti di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito, nell'esatta posizione stabilita dai disegni o dalla D.LL.; le connessure ed i collegamenti eseguiti a perfetto combaciamento secondo le migliori regole d'arte, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, a seconda dei casi, in modo da risultare il meno appariscenti che sia possibile e si dovrà curare di togliere ogni zeppa o cuneo di legno al termine della posa in opera. I piani superiori delle pietre o dei marmi posti all'esterno dovranno avere le opportune pendenze per convogliare le acque piovane, secondo le indicazioni che darà la Direzione Lavori.
Sarà in caso a carico dell'Appaltatore, anche quando esso avesse l'incarico della sola posa in opera, il ridurre e modificare le murature ed ossature ed eseguire i necessari scalpellamenti e incamerazioni, in modo da consentire la perfetta posa in opera dei marmi e pietre di qualsiasi genere. Nel caso di rivestimenti esterni potrà essere richiesto che la posa in opera delle pietre o marmi segua immediatamente il progredire delle murature, ovvero che venga eseguita in un tempo successivo, senza che l'Appaltatore possa accampare pretese di compensi speciali oltre quelli previsti dalla tariffa.

Collocamento di manufatti vari, apparecchi e materiali forniti dall'Amministrazione appaltante

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione appaltante sarà consegnato alle stazioni ferroviarie o in magazzini, secondo le istruzioni che l'Appaltatore riceverà tempestivamente. Pertanto egli dovrà provvedere al suo trasporto in Cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a secondo delle istruzioni che si riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e che si renderanno necessarie.
Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera dei precedenti articoli del presente Capitolato, restando sempre l'Appaltatore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli, prima e dopo del suo collocamento in opera.

IMPALCATURE E PONTEGGI PROVVISIONALI

1. Descrizione delle lavorazioni
Per l'esecuzione di opere provvisionali 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 provvisionale. 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 provvisionali mediante la chiodatura 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 soddisfino 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.
2. Specificazione delle prescrizioni tecniche
2a - 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 connessure. 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 squadrati 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 squadrati 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.
2b - 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.
2c - Norme di misurazione
Il legname per opere provvisionali 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.

CONTROSOFFITTI

1. Descrizione delle lavorazioni
1. Controsoffitti
Tutti i controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali (od anche sagomate secondo le prescritte centine), senza ondulazioni od altri difetti, e di evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, incrinature o distacchi nell'intonaco. Al manifestarsi di tali screpolature la Direzione lavori avrà facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'Appaltatore il rifacimento, a carico di quest'ultimo, dell'intero controsoffitto con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita (stucchi, tinteggiature ecc.).
2. Controsoffitto in rete metallica (cameracanna).
I controsoffitti in rete metallica saranno composti:
1) dell'armatura principale retta o centinata in legno abete, formata con semplici costoloni di cm 6 x 12, oppure con centine composte di due o tre tavole sovrapposte ed insieme collegate ad interasse di cm 100;
2) dell'ordinatura di correntini in abete della sezione di cm 4 x 4, posti alla distanza di cm 30 gli uni dagli altri e fissati solidamente con chiodi e reggette alle centine o ai costoloni di cui sopra ed incassati ai lati entro le murature in modo da assicurare l'immobilità;
3) della rete metallica, in filo di ferro lucido del diametro di mm 1 circa, con maglie di carica mm 15 di lato, che sarà fissata all'orditura di correntini con opportune grappette;
4) del rinzaffo di malta bastarda o malta di cemento, secondo quanto prescritto, la quale deve risalire superiormente alla rete;
5) dell'intonaco (eseguito con malta comune di calce e sabbia e incollato a colla di malta fina) steso con le dovute cautele e con le migliori regole dell'arte perché riesca del minore spessore possibile, con superficie piana e liscia.
3. Controsoffitto in graticcio tipo "Stauss"
I controsoffitti con graticcio di cotto armato tipo "Stauss" o simili saranno costituiti essenzialmente da strisce di rete di filo di ferro ricotto del diametro di mm 1, maglie di mm 20 di lato aventi gli incroci annegati in crocettine di forma poliedrica in argilla cotta ad alta temperatura, che assicurino alla malta una buona superficie di aderenza.
Dette strisce, assicurate agli estremi a tondini di ferro da mm 8 almeno, ancorati a loro volta nelle murature perimetrali con opportune grappe poste a distanza di cm 25, e ben tese mediante taglie tendifili, verranno sostenute con cavallotti intermedi (a distanza di circa m 0,40) ed occorrendo mediante irrigidimenti di tondino di ferro da mm 3 in modo da risultare in tutta la superficie saldamente fissate al soffitto senza possibilità di cedimenti.
Per l'intonacatura si procederà come per un controsoffitto normale; la malta gettata con la forza contro il graticcio deve penetrare nei fori fra le varie crocette, formando al di là di esse tante piccole teste di fungo che trattengono fortemente l'intonaco alla rete.
Trattandosi di rivestire superfici curve comunque centinate, la rete metallica del controsoffitto tanto del tipo comune (lett. a) che del tipo "Stauss" (lett. b) dovrà seguire le sagome di sostegno retrostanti opportunamente disposte, ed essere fissata ad esse con tutti i necessari accorgimenti per assicurare la rete e farle assumere la curvatura prescritta.
4. Controsoffitto in cartongesso

I controsoffitti saranno costituiti da una lastra in cartongesso dello spessore di mm 10-13, fissata a una struttura di sostegno in lamierino di acciaio zincato piegato, a sua volta ancorata con fili di sospensione e tasselli ad espansione al soffitto. Le giunzioni tra pannelli verranno opportunamente stuccate con l'impiego di tela di fibra di vetro e gesso, e convenientemente rasate e carteggiate.

2. Specificazione delle prescrizioni tecniche

2a - Requisiti per materiali e componenti

I materiali sono indicati nel testo della Parte I.

2b - 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.

2c - Norme di misurazione

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. E' 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; è esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale. I controsoffitti a finta volta, di qualsiasi forma e monta, saranno valutati per una volta e mezzo la superficie della loro proiezione orizzontale.

COMPLETAMENTI IN PIETRAME ED INERTI LAPIDEI A SECCO

1. Descrizione delle lavorazioni

1. Murature in pietrame a secco

Dovranno essere eseguite con pietre lavorate in modo da avere forma il più possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda, le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro, scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a 20 cm di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire così con l'accuratezza della costruzione alla mancanza di malta. Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessure verticali.

Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.

La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controriva o comunque isolati sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di 30 cm; a richiesta della Direzione dei lavori vi si dovranno eseguire anche fori di drenaggio, regolarmente disposti, anche su più ordini, per lo scolo delle acque.

2. Riempimenti in pietrame a secco

(per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili)

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

Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

3. Vespai e intercapedini

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

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

Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti coll'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di

pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto.
Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggianti su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da voltine di mattoni, ecc.
2. Specificazione delle prescrizioni tecniche
2a - 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.
2b - Modalità di prova, controllo, collaudo
Le prove ed i controlli sono a discrezione del Direttore dei lavori.
2c - 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.

PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

1. Descrizione delle lavorazioni
1. Generalità
Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.
Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.
Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina o inserita).
Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assembiati a secco).
2. Strati funzionali
Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue:
a) Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.). Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti e a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.
Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto e il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.
La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni e i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati della facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc.
La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.
Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato.
b) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti similari saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di

esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc. si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.
Per gli intonaci e i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere.
Comunque in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.
Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.
c) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne.
Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc.
Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.
2. Specificazione delle prescrizioni tecniche
2a - Requisiti per materiali e componenti
a) Prodotti per tamponamento
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 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 norma UNI 8942 parte 2a (detta norma è allineata alle prescrizioni del decreto ministeriale sulle murature);
b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942 (a esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto e ìn loro mancanza quelli dichiarati dal produttore e approvati dalia 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 e 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 e approvati dalla Direzione dei lavori.
b) Prodotti per facciate continue
I prodotti e i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto e in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:

– gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni e azioni chimiche dell'ambiente esterno e interno:
– gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti,

ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;

– le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;

– i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;

– le soluzioni costruttive dei giunti devono completare e integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopraddette.

c) Cartongessi

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze ±10,5 mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ±12 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) e, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

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

2b - Modalità di prova, controllo, collaudo

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 si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI e in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

2c - Norme di misurazione

I lavori verranno misurati al netto delle rispettive forme geometriche. A superficie, o a volume, a seconda delle peculiarità della lavorazione, e come risulterà dall'elenco dei prezzi di progetto.

INTONACI

1. Descrizione delle lavorazioni

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.

Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese.

La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'Appaltatore il fare tutte le riparazioni occorrenti.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai mm 15.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione dei lavori.

Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso:

a) Intonaco grezzo o arricciatura. - Predisporre le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta, che si stenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

b) Intonaco comune o civile. - Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina, che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a

perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.
c) Intonaci colorati. - Per gli intonaci delle facciate esterne potrà essere ordinato che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mischiati i colori che verranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse.
Per dette facciate potranno venire ordinati anche i graffiti, che si otterranno aggiungendo a uno strato d'intonaco colorato, come sopra descritto, un secondo strato pure colorato ad altro colore, che poi verrà raschiato, secondo opportuni disegni, fino a far apparire il precedente. Il secondo strato di intonaco colorato dovrà avere lo spessore di almeno mm 2.
d) Intonaco a stucco. - Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno mm 4 di malta per stucchi, che verrà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la minima imperfezione.
Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla Direzione dei lavori.
e) Intonaco a stucco lucido. - Verrà preparato con lo stesso procedimento dello stucco semplice; l'abbozzo però deve essere con più diligenza apparecchiato, di uniforme grossezza e privo affatto di fenditure.
Spianato lo stucco, prima che esso sia asciutto si bagna con acqua in cui sia sciolto del sapone di Genova e quindi si comprime e si tira a lucido con ferri caldi, evitando qualsiasi macchia, la quale sarà sempre da attribuire a cattiva esecuzione del lavoro.
Terminata l'operazione si bagna lo stucco con la medesima soluzione saponacea, lisciandolo con pannolino.
f) Intonaco di cemento liscio. - L'intonaco a cemento sarà fatto nella stessa guisa di quello di cui sopra alla lettera a) impiegando per rinzaffo la malta cementizia normale e per gli strati successivi quella prevista. L'ultimo strato dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere ordinato anche colorato.
g) Rivestimento in cemento a graniglia martellinata. - Questo rivestimento sarà formato in conglomerato di cemento nel quale sarà sostituita al pietrisco la graniglia delle qualità, delle dimensioni e del colore che saranno indicati. La superficie in vista sarà lavorata a bugne, a fasce, a riquadri ecc., secondo i disegni, e quindi martellinata, ad eccezione di quegli spigoli che la Direzione ordinasse di formare lisci o lavorati a scalpello piatto.
h) Rabboccature. - Le rabboccature che occorressero su muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco saranno formate con malta.
Prima dell'applicazione della malta, le connessure saranno diligentemente ripulite, fino a conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e riscagliate e profilate con apposito ferro.
i) Intonaco spruzzato (gunite). - Se la superficie da trattare è in cemento armato dovrà essere preventivamente spicconata con martello pneumatico munito di utensile adeguato, quindi lavata a pressione. Qualora la superficie presentasse disgregazione, sfarinamento superficiale o polverosità è necessario lavare a spruzzo e applicare una rabboccatura a sbruffo.
La sabbia per l'impasto dovrà essere silicea e di adeguata granulometria, impastata con 500 kg/mc di cemento 425.
Lo spessore sarà da 2 a 3 cm, ed il getto dovrà essere eseguito con lancia in posizione perpendicolare alla parete ed in 2 strati. Qualora se ne renda necessario si potranno aggiungere, con l'autorizzazione scritta del Direttore dei lavori, uno o più additivi alla malta, ed eventualmente, in caso di maggiori spessori, si potrà applicare una rete metallica elettrosaldata da fissare alla parete.
Per le esecuzioni in ambienti particolarmente umidi, o con presenza di acqua di percolazione, si dovranno applicare dei tubetti del diametro di un pollice in corrispondenza di uscite d'acqua, da asportare ad una settimana di tempo, chiudendo il foro con cemento a rapida presa.
Nel caso il rivestimento debba essere eseguito su pareti rocciose, o contro terra, si applicherà cemento tipo 425. L'esecuzione potrà essere preceduta da una regolarizzazione della parete con intonaco grezzo tirato a frattazzo, per consentire l'eventuale esecuzione di una guaina impermeabile.
2. Specificazione delle prescrizioni tecniche
2a - Requisiti per materiali e componenti
Composizione della malta per stucchi
Calce spenta in pasta m^3 0,45

Polvere di marmo m^3 0,90

2b - Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori potrà disporre prove sui singoli materiali, come sui componenti, secondo le specifiche delle norme UNI.

2c - Norme di misurazione

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate.

Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m2, valutando a parte la riquadratura di detti vani. Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

1. Descrizione delle lavorazioni

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 delle loro funzioni, in:

– rivestimenti per esterno e per interno;
– rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
– rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

2. Sistemi realizzati con prodotti rigidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto e a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:

a) Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi similari) 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 maturiazione. 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 (o 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 similari si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o similari. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio e 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. e 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.
3. Sistemi realizzati con prodotti flessibili
Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile e a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.
A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia e asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere e i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio e il supporto durante la posa.
Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto similare allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.
Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato ecc.
Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.
4. Sistemi realizzati con prodotti fluidi
Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile e a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:
a) su pietre naturali e artificiali impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli UV, al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
b) su intonaci esterni:
– tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
– pitturazione della superficie con pitture organiche;
c) su intonaci interni:
– tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
– pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
– rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
– tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
d) su prodotti di legno e di acciaio.
I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto e in loro mancanza (o a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore e accettate dalla Direzione dei lavori;
e) Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.), nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.
5. Dettagli per coloriture varie
L'applicazione di qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per

uguagliare le superfici medesime.
Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi pomiciate e lisciate, 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. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.
Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.
Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richieste, 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.
La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei 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.
Le successive passate di coloriture ad olio e verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.
In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a favore dell'Amministrazione stessa. Comunque esso ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere alla esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione una dichiarazione scritta.
Prima di iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le variazioni richieste, sino ad ottenere l'approvazione del Direttore dei lavori.
Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, infissi ecc.) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.
6. Indicazioni
Le esecuzioni particolari avverranno di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono.
La Direzione lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico e l'Impresa dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta. Il prezzo dell'opera stessa subirà in conseguenza semplici variazioni in meno od in più, in relazione alle varianti introdotte e alle indicazioni della tariffa prezzi, senza che l'Impresa possa accampare perciò diritto a compensi speciali di sorta.
A) Tinteggiatura a calce. - La tinteggiatura a calce degli intonaci interni e la relativa preparazione consisteranno in:
1) spolveratura e raschiatura delle superfici;
2) prima stuccatura a gesso e colla;
3) levigamento con carta vetrata;
4) applicazione di due mani di tinta a calce.
Gli intonaci nuovi dovranno già avere ricevuto la mano preventiva di latte di calce denso (scialbatura).
B) Tinteggiature a colla e gesso. - Saranno eseguite come appresso:
1) spolveratura e ripulitura delle superfici;
2) prima stuccatura a gesso e colla;
3) levigamento con carta vetrata;
4) spalmatura di colla temperata;
5) rasatura dell'intonaco e ogni altra idonea preparazione;
6) applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.
Tale tinteggiatura potrà essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.
C) Vemiciature ad olio. - Le verniciature comuni ad olio su intonaci interni saranno eseguite come appresso:
1) spolveratura e ripulitura delle superfici;

2) prima stuccatura a gesso e colla;
3) levigamento con carta vetrata;
4) spalmatura di colla forte;
5) applicazione di una mano preparatoria di vernice a olio con aggiunta di acquaragia per facilitare l'assorbimento, ed eventualmente di essiccativo;
6) stuccatura con stucco ad olio;
7) accurato levigamento con carta vetrata e lisciatura;
8) seconda mano di vernice a olio con minori proporzioni di acquaragia;
9) terza mano di vernice a olio con esclusione di diluente.
Per la verniciatura comune delle opere in legno le operazioni elementari si svolgeranno come per la verniciatura degli intonaci, con l'omissione delle operazioni nn. 2 e 4; per le opere in ferro, l'operazione n. 5 sarà sostituita con una spalmatura di minio, la n. 7 sarà limitata ad un conguagliamento della superficie e si ometteranno le operazioni 2, 4 e 6.
D) Verniciature a smalto comune. - Saranno eseguite con appropriate preparazioni a seconda del grado di finitura che la Direzione dei lavori vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro, ecc.).
A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:
1) applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acquaragia;
2) leggera pomiciatura a panno;
3) applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.
E) Verniciature con vernici pietrificanti e lavabili a base di bianco di titanio (tipo "Cementite" o simili), su intonaci:
a) Tipo con superficie finita liscia o a "buccia d'arancio":
1) spolveratura, ripulitura e levigamento delle superfici con carta vetrata;
2) stuccatura a gesso e colla;
3) mano di leggera soluzione fissativa di colla in acqua;
4) applicazione di uno strato di standolio con leggera aggiunta di biacca in pasta, il tutto diluito con acquaragia;
5) applicazione a pennello di due strati di vernice a base di bianco di titanio diluita con acquaragia e con aggiunta di olio di lino cotto in piccola percentuale; il secondo strato sarà eventualmente battuto con spazzola per ottenere la superficie a buccia d'arancio.
b) Tipo "battuto" con superficie a rilievo. - Si ripetono le operazioni sopra elencate dai nn. 1 a 3 per il tipo *E*), indi:
4) applicazione a pennello di uno strato di vernice come sopra cui sarà aggiunto del bianco di Meudon in polvere nella percentuale occorrente per ottenere il grado di rilievo desiderato;
5) battitura a breve intervallo dall'applicazione 4), eseguita con apposita spazzola, rulli di gomma ecc.
F) Tappezzeria con carta - Le pareti sulle quali deve essere applicata la tappezzeria saranno preparate diligentemente come prescritto dalle norme vigenti per le tinteggiature, e successivamente lavata con acqua di colla.
La tappezzeria verrà applicata con colla di farina scevra di granuli e dovrà risultare perfettamente distesa e aderente, senza asperità, con le giunzioni bene sovrapposte ed esattamente verticali, in modo che vi sia esatta corrispondenza nel disegno; sarà, inoltre, completata in alto e in basso con fasce e bordure e con filettature a tinta in corrispondenza dei vani di finestra o di porta.
Se richiesto dalla Direzione dei lavori, le pareti saranno preventivamente ricoperte da un primo strato di carta fodera.
2. Specificazione delle prescrizioni tecniche
2a - Requisiti per materiali e componenti
a) Definizioni
Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) e orizzontali (controsoffitti) dell'edificio.
I prodotti si distinguono:
a seconda del loro stato fisico:
– rigidi (rivestimenti in pietra, ceramica, vetro, alluminio, gesso, ecc.);
– flessibili (carte da parati, tessuti da parati, ecc.);
– fluidi o pastosi (intonaci, vernicianti, rivestimenti plastici, ecc.).
a seconda della loro collocazione:
– per esterno;

– per interno;

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:

– di fondo;
– intermedi;
– di finitura

Tutti i prodotti qui di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni indicate.

Le informazioni tecniche saranno fornite secondo le norme UNI 8758 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 precedente per la realizzazione e maturazione;
– criteri e materiali per lo strato di finiture ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea.

b) Prodotti rigidi

a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.

b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo: prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.

c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) e alle azioni termoigrometriche 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 viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

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

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

e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue.

f) 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.

NOTA

In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 8981, varie parti.

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio e 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.

c) Prodotti flessibili

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

Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.
b) I tessili per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.
Per entrambe le categorie (carta e tessili) la rispondenza alle norme UNI EN 233, 235 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.
d) Prodotti fluidi o in pasta
a) Intonaci:
gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso), da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.
Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:
– capacità di riempimento delle cavita ed eguagliamento delle superfici;
– reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
– impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
– effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
– adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.
Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore e accettati dalla Direzione dei lavori.
b) Prodotti vernicianti:
i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.
Si distinguono in:
– tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie.
– impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
– pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
– vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
– rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:
– dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
– avere funzione impermeabilizzante;
– essere traspiranti al vapore d'acqua;
– impedire il passaggio dei raggi UV;
– ridurre il passaggio di CO2;
– avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
– avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
– avere resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
– resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto o in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante e accettati dalla Direzione dei lavori.
I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 e i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.
2b - Modalità di prova, controllo, collaudo
Il Direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue:
a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.
In particolare verificherà:
– per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, ecc.;

– per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
– per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

b) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque similanti 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.

2c - Norme di misurazione

a) 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.

b) Tinteggiature, coloriture e verniciature

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 presente Capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, ecc.

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

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osserveranno le norme seguenti:

– per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo la eventuale superficie del vetro.

E' compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;

– per le opere in ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi a vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
– per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;
– per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera, sarà computata 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.

Tutte le coloriture o verniciature s'intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

VETRI

1. Descrizione delle lavorazioni

Si intendono per opere di vetrazione quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portefinestre o porte.

La realizzazione delle opere di vetrazione deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti:

a) Le lastre di vetro in relazione al loro comportamento meccanico devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico, vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti e delle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento

termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.
Per la valutazione della adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7697).
Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.
b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.
Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.
c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata.
Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).
La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.
L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente capitolato nei limiti di validità della norma stessa.
2. Specificazione delle prescrizioni tecniche
2a - Requisiti per materiali e componenti
Prodotti di vetro
a) Definizioni
Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.
Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.
Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura.
Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.
Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
a) Vetri piani grezzi: sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori, cosiddetti bianchi, eventualmente armati.
Le loro dimension i saranno quelle indicate nel progetto.
Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6123 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
b) Vetri piani lucidi tirati: sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie.
Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6486 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc.

saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
c) Vetri piani trasparenti float: sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.
Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6487 che considera anche la modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
e) Vetri piani temprati: sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.
Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7142 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
f) Vetrocamera: sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.
Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelli indicati nel progetto.
Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7171 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
g) Vetri piani stratificati: sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.
Il loro spessore varia in base al numero e allo spessore delle lastre costituenti.
Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:
– stratificati per sicurezza semplice;
– stratificati antivandalismo;
– stratificati anticrimine;
– stratificati anti proiettile.
Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelli indicati nel progetto. Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:
a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI 7172;
b) i vetri piani stratificati antivandalismo e anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7172 e UNI 9186;
c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI 9187.
I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
h) Vetri piani profilati ad U: sono dei vetri greggi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.
Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati.
Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI 7306 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.
i) Vetri pressati per vetrocemento armato: possono essere a forma cava o a forma di camera d'aria.
Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI 7440 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.
2b - Modalità di prova, controllo, collaudo
Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:
a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti.
In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.
b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà prove orientative di tenuta all'acqua, con

spruzzatori a pioggia, e all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.
Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili a opera ultimata) e le prescrizioni attinenti alla successiva manutenzione.
2c - Norme di misurazione
Le misure delle opere si intendono riferite alle superfici effettive di ciascun elemento all'atto della posa in opera. Per gli elementi di forma irregolare si assume la superficie del minimo rettangolo circoscritto.

SERRAMENTI E INFISSI

1. Descrizione delle lavorazioni
Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.
1. Generalità
La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti:
a) Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.
Il giunto tra controtelaio e telaio fisso se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:
- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo, se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento od i carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:
- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli a espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.

c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.
Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.
2. Opere in ferro
Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei lavori, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti col trapano; le chiodature, ribaditure ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.
Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione o indizio d'imperfezione.
Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornito a piè d'opera colorito a minio.
Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.
L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.
In particolare per le inferriate, cancellate, cancelli ecc. si prescrivono i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. I componenti dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati e in perfetta composizione. I tagli delle connessure per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, e 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 inchiodati ai regoli di telaio, in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicati.
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.
2. Specificazione delle prescrizioni tecniche
2a - Requisiti per materiali e componenti
a) Definizioni
Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.
Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.
Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti).
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni e ai serramenti.
Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
b) Luci fisse
Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento o agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.
Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.
Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.
Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:
a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio + vetro + elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi di legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;
b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc.; di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.
Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.
c) Serramenti
I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.
In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

a) Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.
b) Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

1) Finestre

– i
solamento acustico (secondo la norma UNI 8204), classe .....;
– .....t
enuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI EN 86, 42 e 77), classi .....e .....;
– ..... …
…….resistenza meccanica (secondo le norme UNI 9158 ed EN 107);

2) Porte interne

– .....t
olleranze dimensionali .....; spessore ..... (misurate secondo la norma UNI EN 25); planarità ..... (misurata secondo la norma UNI EN 24);
– .....r
esistenza all'urto corpo molle (misurata secondo la norma UNI 8200), corpo d'urto ..... kg altezza di caduta ..... cm;
– .....r
esistenza al fuoco (misurata secondo la norma UNI 9723) classe;
– .....r
esistenza al calore per irraggiamento (misurata secondo la norma UNI 8328) classe …..;

3) Porte esterne

– .....t
olleranze dimensionali .....; spessore ..... misurate secondo la norma UNI EN 25);
– .....p
lanarità ..... (misurata secondo la norma UNI EN 24);
– .....t
enuta all'acqua, aria,
– .....r
esistenza al vento (misurata secondo le norme UNI ENI 86, 42 e 77);
– .....r
esistenza all'antintrusione (secondo la norma UNI 9569) classe……..;

NOTA PER IL COMPILATORE

Completare l'elenco e indicare le tolleranze e/o le classi richieste facendo riferimento alle norme UNI citate e alla UNI 7979 per la tenuta all'acqua, aria e vento.
L'attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

d) Schemi

Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nei disegni di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti. ecc.) e agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.
a) Il Direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo scherrno e dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni

delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.
b) Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). L'attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.
2b - Modalità di prova, controllo, collaudo
Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:
a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi e alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti.
In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.
b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.
Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili a opera ultimata) e le prescrizioni attinenti alla successiva manutenzione.
2c - Norme di misurazione
a) Infissi di legno
Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno dei telai, siano essi semplici o a cassettoni, senza tener conto degli zampini da incassare nei pavimenti o soglie. Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente. Nel prezzo degli infissi sono comprese mostre e contromostre.
Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto.
Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramenta di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, 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 piè 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.
b) Infissi di alluminio
Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati o a cadauno elemento o al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, 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.
c) Lavori di metallo
Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso e i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio e a spese dell'Appaltatore, escluse bene inteso dal peso le verniciature e coloriture.
Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

PAVIMENTAZIONI

1. Descrizione delle lavorazioni
1. Generalità
Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o

migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.
Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

2. Strati funzionali
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.
NOTA
Costruttivamente uno strato può assolvere una o più funzioni.
a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:
1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
3) 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;
4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
5) 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:
6) strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;
7) strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione a un prefissato isolamento termico;
8) strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione a un prefissato isolamento acustico;
9) 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).
b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:
1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
2) strato impermeabilizzante (o drenante);
3) lo strato ripartitore;
4) strati di compensazione e/o pendenza;
5) il rivestimento. A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste altri strati complementari possono essere previsti.
3. Prescrizioni per pavimentazioni 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 o 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 si curerà 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 o 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 o insufficienza che può provocare scarsa resistenza o 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).
4. Prescrizioni per 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 o a suo complemento 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, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, 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 nontessuti (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 alle norme CNR sulle

costruzioni stradali.
NOTA
Questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento.
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 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 (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si cureranno, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si cureranno, in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.) l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si cureranno inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.
5. Pavimenti
La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo e genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione dei lavori.
I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessure dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza.
I pavimenti si addentreranno per mm 15 entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.
Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, deve sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'intonaco per almeno 15 mm.
I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e senza macchie di sorta.
Resta comunque contrattualmente stabilito che, per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre Ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.
L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei lavori i campioni dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia la Direzione dei lavori ha piena facoltà di provvedere al materiale di pavimentazione. L'Appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco ed eseguire il sottofondo giusta le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione stessa.
a) Sottofondi. - Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.
Il sottofondo potrà essere costituito, secondo gli ordini della Direzione lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio o da un gretonato, di spessore non minore di cm 4 in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni. Prima della posa del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce o cemento, e quindi vi si tenderà, se prescritto, lo spianato di calce idraulica (camicia di calce) dello spessore di cm 1,5 a 2.
Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la Direzione lavori potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo di pomice.
Quando i pavimenti dovessero 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.
b) Pavimenti di laterizi. - Il pavimento in laterizi, sia con mattoni di piatto che di costa, sia con pianelle, sarà formato distendendo sopra il massetto uno strato di malta grassa crivellata (malta comune), sul quale i laterizi si disporranno a filari paralleli, a spina di pesce, in diagonale ecc., comprimendoli affinché la malta rifluisca nei giunti. Le connessure devono essere allineate e stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare mm 3 per i mattoni e le pianelle non arrotati, e mm 2 per quelli arrotati.
c) Pavimenti in mattonelle di cemento con o senza graniglia. - Tali pavimenti saranno posati sopra un letto di malta cementizia normale, distesa sopra il massetto; le mattonelle saranno premute finché la malta rifluisca dalle connessure. Le connessure devono essere stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare mm 1.
Avvenuta la presa della malta, i pavimenti saranno arrotati con pietra pomice ed acqua o con mole al carborundum o arenaria, a seconda del tipo, e quelli in graniglia saranno spalmati in un secondo tempo con una mano di cera, se richiesta.
d) Pavimenti di mattonelle greificate. - Sul massetto in calcestruzzo di cemento si distenderà uno strato di malta cementizia magra dello spessore di cm 2, che dovrà essere ben battuto e costipato.
Quando il sottofondo avrà preso consistenza, si poseranno su di esso a secco le mattonelle a seconda del disegno o delle istruzioni che verranno impartite dalla Direzione. Le mattonelle saranno quindi rimosse e ricollocate in opera con malta liquida di puro cemento, saranno premute in modo che la malta riempia e sbocchi dalle connessure e verranno stuccate di nuovo con malta liquida di puro cemento distesavi sopra. Infine la superficie sarà pulita a lucido con segnatura bagnata e quindi con cera.
Le mattonelle greificate, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.
e) Pavimenti in lastre di marmo. - Per i pavimenti in lastre di marmo si useranno le stesse norme stabilite per i pavimenti in mattonelle di cemento.
f) Pavimenti in getto di cemento. - Sul massetto in conglomerato cementizio verrà disteso uno strato di malta cementizia grassa, dello spessore di cm 2 e un secondo strato di cemento assoluto dello spessore di mm 5, lisciato, rigato, o rullato secondo quanto prescriverà la Direzione dei lavori.
g) Pavimenti alla veneziana. - Sul sottofondo, previamente preparato in conglomerato cementizio, sarà disteso uno strato di malta, composta di sabbia e cemento colorato misto a graniglia, nella quale verranno incorporate scaglie di marmo ed eseguiti giunti con lamine di zinco od ottone, dello spessore di 1 mm, disposte a riquadri con lato non superiore a m 1 ed appoggiate sul sottofondo.
Detto strato sarà battuto a rifiuto e rullato.
Per pavimenti a disegno di diverso colore, la gettata della malta colorata sarà effettuata adottando opportuni accorgimenti perché il disegno risulti ben delimitato con contorni netti e senza soluzioni di continuità.
Quando il disegno dev'essere ottenuto mediante cubetti di marmo, questi verranno disposti sul piano di posa prima di gettare la malta colorata di cui sopra.
Le qualità dei colori dovranno essere adatte all'impasto, in modo da non provocarne la disgregazione; i marmi, in scaglie tra mm 10 e mm 25, dovranno essere non gessosi e il più possibile duri (giallo, rosso e bianco di Verona; verde, nero e rosso di Levanto; bianco, venato e bardiglio di Serravezza ecc.).
I cubetti di marmo di Carrara dovranno essere pressoché perfettamente cubici, di mm 15 circa di lato, con esclusione degli smezzati; le fasce e le controfasce di contorno, proporzionate all'ampiezza dell'ambiente.
L'arrotatura sarà fatta a macchina, con mole di carborundum di grana grossa e fina, sino a vedere le scaglie nettamente rifinite dal cemento, ripulite poi con mole leggere, possibilmente a mano, e ultimate con due passate di olio di lino crudo, a distanza di qualche giorno, e con un'ulteriore mano di cera.
h) Pavimenti a bollettonato. - Su di un ordinario sottofondo si distenderà uno strato di malta cementizia normale, per lo spessore minimo di cm 1,5, sul quale verranno posti a mano pezzami di marmo colorato di varie qualità, di dimensioni e forme atte allo scopo e precedentemente approvati dalla Direzione dei lavori. Essi saranno disposti in modo da ridurre al minimo gli interspazi di cemento.

Su tale strato di pezzami di marmo verrà gettata una boiacca di cemento colorato, distribuita bene ed abbondantemente sino a rigurgito, in modo che ciascun pezzo di marmo venga circondato da tutti i lati dalla malta stessa. Il pavimento sarà poi rullato.
Verrà eseguita una duplice arrotatura a macchina con mole di carborundum di grana grossa e fina ed eventualmente la lucidatura a piombo.
i) Pavimenti in legno ("parquet"). - Tali pavimenti dovranno essere eseguiti con legno indicato nei disegni o nel computo ben stagionato e profilato, di tinta e grana uniformi.
Le dogarelle delle dimensioni ivi previste, unite a maschio e femmina, senza chiodature sopra una orditura di listelli di sezione adeguata ed interasse non superiore a 35 cm.
L'orditura dei listelli sarà fissata al sottofondo mediante grappe di ferro opportunamente murate.
Lungo il perimetro degli ambienti dovrà collocarsi un coprifilo in legno all'unione tra pavimento e pareti.
La posa in opera si effettuerà solo dopo il completo prosciugamento del sottofondo e dovrà essere fatta a perfetta regola d'arte, senza discontinuità, gibbosità o altro; le doghe saranno disposte a spina di pesce con l'interposizione di bindelli fra il campo e la fascia di quadratura.
I pavimenti a parquet dovranno essere lamati e lucidati con doppia spalmatura di cera, da eseguirsi l'una a lavoro ultimato, l'altra all'epoca che sarà fissata dalla Direzione dei lavori.
l) Pavimenti in linoleum. Posa in opera. - Speciale cura si dovrà adottare per la preparazione dei sottofondi, che potranno essere costituiti da impasto di cemento e sabbia, o di gesso e sabbia.
La superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente piana e liscia, togliendo gli eventuali difetti con stuccatura a gesso.
L'applicazione del linoleum dovrà essere fatta su sottofondo perfettamente asciutto; nel caso in cui per ragioni di assoluta urgenza non si possa attendere il perfetto prosciugamento del sottofondo, esso sarà protetto con vernice speciale detta antiumido.
Quando il linoleum debba essere applicato sopra vecchi pavimenti, si dovranno anzitutto fissare gli elementi del vecchio pavimento che non siano fermi, indi si applicherà su di esso uno strato di gesso dello spessore da 2 a 4 mm, sul quale verrà fissato il linoleum.
Applicazione. - L'applicazione del linoleum dovrà essere fatta da operai specializzati, con mastice di resina o con altre colle speciali.
Il linoleum dovrà essere incollato su tutta la superficie e non dovrà presentare rigonfiamenti o altri difetti di sorta.
La pulitura dei pavimenti di linoleum dovrà essere fatta con segatura (esclusa quella di castagno), inumidita con acqua dolce leggermente saponata, che verrà passata e ripassata sul pavimento fino ad ottenere la pulitura.
Il pavimento dovrà poi essere asciugato passandovi sopra segatura asciutta e pulita e quindi strofinato con stracci imbevuti con olio di lino cotto.
Tale ultima applicazione contribuirà a mantenere la plasticità e ad aumentare l'impermeabilità del linoleum.
2. Specificazione delle prescrizioni tecniche
2a - Requisiti per materiali e componenti
a) Definizioni
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 di seguito indicate.
b) Malta
Composizione della malta comune

Calce spenta in pasta	m^3 0,25-0,40
Sabbia	m^3 0,85-1,00

Composizione della malta cementizia

Cemento idraulico normale q [1]
Sabbia m^3 1,00

c) Prodotti di legno

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 (vedere ad esempio .....).

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;

b) sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

1) *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;

2) *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;

3) *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;

c) avere contenuto di umidità tra il 10 ed il 15%;

d) tolleranze 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 e i fianchi da accertare saranno lisci;

e) la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta e altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura. Per i metodi di misura valgono .....

f) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e).

d) Piastrelle in ceramica

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, 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 seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Assorbimento d'acqua, E in %				
Formatura	Gruppo I E □□3%	Gruppo IIa 3% < E_5%	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 "pianelle comuni di argilla", "pianelle pressate e arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal RD 16 novembre 1939, n. 334, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione

[1] Da 2,5 a 5, secondo l'impiego.

2,5 N/mm^2 (25 kg/cm) ^{2} minimo; 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:

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
- per quanto attiene ai 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 e accettate dalla Direzione dei lavori;

d) 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.

e) Prodotti in gomma

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto e in mancanza e/o a 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 e in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;

c) sulle dimensioni nominali e ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:

- piastrelle: lunghezza e larghezza ±10,3%, spessore ±10,2 mm;
- rotoli: lunghezza ±11%, larghezza ±10,3%, spessore ±10,2 mm;
- piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
- rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;

d) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A.

e) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm^3;

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) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla 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 a 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;

l).....

NOTA PER IL COMPILATORE

Da completare con altre caratteristiche che possono essere significative in relazione alla destinazione d'uso. Per le caratteristiche e i limiti di accettazione vedere norma UNI 8273 e suo FA 174.

m) il controllo delle caratteristiche di cui ai commi da *a*) a *i*) e ..... si intende effettuato secondo i criteri indicati in 13.1 utilizzando la norma UNI 8272;

n) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e 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*) a *i*).

f) Prodotti di vinile

I prodotti di vinile, omogenei e non, e i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle

prescrizioni di cui alle seguenti norme.
– UNI 5573 per le piastrelle di vinile;
– UNI 7071 per le piastrelle di vinile omogeneo;
– UNI 7072 per le piastrelle di vinile non omogeneo.
I metodi di accettazione sono quelli indicati nell'articolo a loro dedicato.
I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.
g) Prodotti di resina
I prodotti di resina (applicati fluidi o in pasta) per rivestimenti di pavimenti realizzati saranno del tipo realizzato:
– mediante impregnazione semplice (*I1*);
– a saturazione (*I2*);
– mediante film con spessori fino a 200 mm (*F1*) o con spessore superiore (*F2*);
– con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (*A*);
– 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 riferiti 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.
h) Prodotti di calcestruzzo
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.
– 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 il R.D. sopracitato quale riferimento.
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 e in mancanza o 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 ±1 15% per il singolo massello e ±1 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 ±1 5% per 1 singolo elemento e ±1 3% per le medie;
f) la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm^2 per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm^2 per la media;
g) .....

NOTA PER IL COMPILATORE

Completare con altre eventuali caratteristiche e con il riferimento ai metodi di misura.
I criteri di accettazione sono quelli riportati nel'articolo a loro dedicato.
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.

i) Prodotti di pietre

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore e indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379.
a) I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto. ecc.) e 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 al coefficiente di usura al tribometro in mm;
c) l'accettazione avverrà secondo la normativa vigente. Le forniture avverranno su pallets e 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.

l) Prodotti tessili

I prodotti tessili per pavimenti (moquettes).
a) Si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive e cioè:

- rivestimenti tessili a velluto (nei loro sottocasi velluto tagliato, velluto riccio, velluto unilivellato, velluto plurilivello, ecc.);
- rivestimenti tessili piatti (tessuto, nontessuto).

In caso di dubbio e contestazione si farà riferimento alla classificazione e terminologia della norma UNI 8013/1.
b) I prodotti devono rispondere alle prescrizioni del progetto e in mancanza o completamento a quanto segue:
– massa areica totale e dello strato di utilizzazione;
– spessore totale e spessore della parte utile dello strato di utilizzazione;
– perdita di spessore dopo applicazione (per breve e lunga durata) di carico statico moderato;
– perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico.
In relazione all'ambiente di destinazione saranno richieste le seguenti caratteristiche di comportamento:
– tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio;
– numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area;
– forza di strappo dei fiocchetti;
– comportamento al fuoco;

NOTA PER IL COMPILATORE

Completare l'elenco e/o eliminare le caratteristiche superflue.
c) I criteri di accettazione sono quelli precisati nell'apposito articolo; i valori saranno quelli dichiarati dal fabbricante e accettati dal Direttore dei lavori. Le modalità di prova da seguire in caso di contestazione sono quelle indicate nella norma UNI 8014 (varie parti).
d) I prodotti saranno forniti protetti da appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, da agenti atmosferici e altri agenti degradanti nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio informativo indicherà il nome del produttore, le caratteristiche elencate in b) e le istruzioni per la posa.
m) Le mattonelle di asfalto
a) Dovranno rispondere alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto: 4 N/m (0,40 kg/m minimo); resistenza alla flessione: 3 N/mm^2 (30 kg/cm^2) minimo; coefficiente di usura al tribometro: 15 mm massimo per 1 km di percorso.
b) Dovranno inoltre rispondere alle seguenti prescrizioni sui bitumi:

NOTA PER IL COMPILATORE

Completare l'elenco e/o eliminare le caratteristiche superflue.
c) Per i criteri di accettazione si fa riferimento all'articolo a loro dedicato; in caso di contestazione si fa riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.
I prodotti saranno forniti su appositi pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici e altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.
n) Prodotti in metallo
I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date nella norma UNI 4630 per le lamiere bugnate e nella norma UNI 3151 per le lamiere stirate. 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.
o) Conglomerati bituminosi
I conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne dovranno rispondere alle caratteristiche seguenti:

– c
ontenuto di legante in ..... %, misurato secondo ……;
– .....p
ercentuale dei vuoti ..... %, misurata secondo ……;
– .....m
assa per unità di volume in kg/m^3 ....., misurato secondo .....;
– .....d
eformabilità a carico costante ....., misurato secondo .....;

NOTA PER IL COMPILATORE

Completare l'elenco delle caratteristiche e indicare le norme di controllo, per esempio citando CNR B.U. 38, 39, 40, 106.

2b - Modalità di prova, controllo, collaudo
Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle pavimentazioni opererà come segue:
a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi e alle procedure) verificherà, via via, che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento realizzato. In particolare verificherà: che a confine con le murature vi sia lo spazio di dilatazione prescritto a seconda della tipologia di pavimentazione, e che esso non sia occupato da sporcizia o dal materiale di colo; che siano rispettate le distanze tra giunti di sconnessione; che i coli nei giunti siano opportunamente induriti. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:
1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
2) adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione);
3) tenute all'acqua, all'umidità ove compatibile.
b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.
Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili a opera ultimata) e le prescrizioni attinenti alla successiva manutenzione.
2c - Norme di misurazione
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.

APPLICAZIONE DI PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO

1. Descrizione delle lavorazioni
1. Generalità
Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa.
Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R) definito dalla seguente formula:

$$R = 10 \log \frac{W_i}{W_t}$$

dove: W_i è l'energia sonora incidente;
W_t è l'energia sonora trasmessa.
Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia 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 di intercapedine d'aria.
2. Caratteristiche dei materiali fonoisolanti
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 e accettate dalla Direzione dei lavori;

– spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettate dalla Direzione dei lavori;
– massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza dei primi valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettati dalla Direzione dei lavori;
– potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI 8270/3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto o in assenza a quelli dichiarati dal produttore e 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 e, in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali o estere).

3. Generalità sulle caratteristiche dei materiali fonoisolanti

Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite a 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.

4. Conclusioni

Entrambe le categorie di materiali fonoisolanti devono rispondere a una o più delle caratteristiche di idoneita all'impiego, come indicato in 60.5, in relazione alla loro destinazione d'uso.

2. Specificazione delle prescrizioni tecniche

2a - Requisiti per materiali e componenti

Sono esposti nel testo della Parte 1. Descrizione delle lavorazioni in questo articolo.

2b - Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori potrà disporre prove sui singoli materiali, come sui componenti, secondo le specifiche delle norme UNI.

2c - Norme di misurazione

I lavori verranno misurati al netto delle rispettive forme geometriche. A superficie, e come risulterà dall'elenco dei prezzi di progetto.

APPLICAZIONE DI PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO

1. Descrizione delle lavorazioni

1. Generalità

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 proprieta è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico (a), definito dall'espressione:

$$a = \frac{W_a}{W_i}$$

dove: W_i è l'energia sonora incidente;
W_a è l'energia sonora trasmessa.

2. Classificazione dei materiali fonoassorbenti

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

3. Caratteristiche dei materiali fonoassorbenti

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 e 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 e accettate dalla Direzione dei lavori;
– massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali: in assenza dei primi valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettati dalla Direzione dei lavori;
– coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI ISO 354, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto o in assenza a quelli dichiarati dal produttore e accettati dalla Direzione dei lavori.

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

– resistività al flusso d'aria (misurata secondo EN 29053);
– reazione e/o comportamento al fuoco;
– limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
– compatibilità chimico-fisica con altri materiali

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).

4. Generalità sui materiali fonoassorbenti

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

5. Caratteristiche dei materiali fonoassorbenti

Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere a una o più delle caratteristiche di idoneita all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc.).

Tabella da compilare a cura dell'estensore del capitolato

Caratteristica	Unità di misura	Destinazione d'uso A	B	C	D
		Valori richiesti			
Comportamento all'acqua					
- assorbimento d'acqua per capillarità	%				
- assorbimento d'acqua per immersione	%				
- resistenza gelo e disgelo	cicli				
- permeabilità vapor d'acqua	μ				
Caratteristiche meccaniche					
- resistenza a compressione a carichi di lunga durata	N/mm^2				
- resistenza a taglio parallelo alle facce	N				
- resistenza a flessione	N				

- resistenza al punzonamento	N
- resistenza al costipamento	%
Caratteristiche di stabilità	
- stabilita dimensionale	%
- coefficiente di dilatazione lineare	mm/m
- temperatura limite di esercizio	°C
A =	
B =	
C =	
D =	

Se non vengono prescritti i valori valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.
In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali o estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.
2. Specificazione delle prescrizioni tecniche
2a - Requisiti per materiali e componenti
Sono esposti nel testo della Parte 1. Descrizione delle lavorazioni in questo articolo.
2b - Modalità di prova, controllo, collaudo
Il Direttore dei lavori potrà disporre prove sui singoli materiali, come sui componenti, secondo le specifiche delle norme UNI.
2c - Norme di misurazione
I lavori verranno misurati al netto delle rispettive forme geometriche. A superficie, e come risulterà dall'elenco dei prezzi di progetto.

APPLICAZIONE DI PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)

1. Descrizione delle lavorazioni
Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.
Per il campionamento dei prodotti e i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.
1. Sigillanti
Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua we durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.
Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, 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 o alle norme UNI 9610 e 9611 e/o in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore e accettati dalla Direzione dei lavori.
2. Adesivi
Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto a uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente e alla destinazione d'uso.
Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.
Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

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

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde a una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore e accettati dalla Direzione dei lavori.
3. Geotessili
Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) e in coperture.
Si distinguono in:

– .....t
essuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
– .....n
ontessuti: 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 nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).
Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

–tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ±11%;
–spessore: ±13%;
–resistenza a trazione .....; resistenza a lacerazione
-resistenza a perforazione con la sfera;
–assorbimento dei liquidi .....; indice di imbibizione .....;
–variazione dimensionale a caldo
-permeabilità all'aria;

NOTA PER IL COMPILATORE
Completare l'elenco e/o eliminare le caratteristiche superflue. Indicare i valori di accettazione e i metodi di controllo facendo riferimento, per esempio, alle norme UNI 8279 punti 1, 3, 4, 12, 13,17 - UNI 8986 e CNR B.U. n. 110, 111.
2. Specificazione delle prescrizioni tecniche
2a - Requisiti per materiali e componenti
Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde a una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore e accettati dalla Direzione dei lavori.
Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).
Per i nontessuti dovrà essere precisato:

– se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
– se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
– il peso unitario.

2b - Modalità di prova, controllo, collaudo
Il Direttore dei lavori potrà disporre prove sui singoli materiali, come sui componenti, secondo le specifiche delle norme UNI.
2c - Norme di misurazione
I lavori verranno misurati al netto delle rispettive forme geometriche. A superficie, e come risulterà dall'elenco dei prezzi di progetto.

LAVORI DI SISTEMAZIONE PEDOLOGICA E VEGETAZIONALE

1. Descrizione delle lavorazioni

L'Appaltatore è tenuto a effettuare tutte le cure alle colture di cui appresso, sia da lui stesso messe a dimora, sia che già fossero presenti al momento della consegna dei lavori: dovrà provvedere alla sostituzione delle fallanze, alle potature, diserbi, sarchiature, concimazioni stagionali, sfalci, trattamenti antiparassitari e all'annaffiamento in fase di attecchimento di ogni specie sia erbacea che arborea e arbustiva.
Le operazioni di cui sopra graveranno sull'Appaltatore, dal momento delle consegne dei lavori al momento del collaudo, con la successiva garanzia di cui all'art. 1667 del codice civile, senza che possa pretendere compensi di sorta in aggiunta a quelli di elenco, nei quali si devono intendere già compresi e compensati.
1. Preparazione del terreno
I terreni in pendenza delle aree di pertinenza dei fabbricati dovranno essere lavorati mediante erpicatura manuale con zappa a rastrello, spianando solchi e asperità con riporto di terra vegetale. L'Appaltatore provvederà a eseguire le opere necessarie per lo smaltimento delle acque meteoriche, come ad esempio canalette in zolle, cigliature, solchi di guardia e simili, per evitare l'erosione del terreno.
Prima dell'erpicatura l'Appaltatore farà eseguire un'analisi dei caratteri pedologici e chimici del terreno, al fine di predisporre la concimazione di fondo più opportuna da eseguire con l'erpicatura stessa, prevedendo un dosaggio di concimi fosfatici, azotati e potassici, per un quantitativo complessivo unitario medio rispetto a quello consigliato dalla fabbrica.
Dopo la concimazione di fondo, l'Appaltatore provvederà anche alla concimazione di copertura, tenendo presente che all'ultimazione dei lavori e al momento del collaudo si dovrà avere una uniformità vegetativa, senza spazi vuoti o radure.
2. Piantumazioni
Le operazioni di messa a dimora delle piantine e delle talee potranno essere eseguite in qualsiasi periodo utile al buon attecchimento, restando a carico dell'Appaltatore la sostituzione delle fallanze entro due anni dalla messa a dimora e comunque fino al collaudo.
Il sesto dovrà essere quello più proprio per la specie, che verrà messa a dimora a quinconce con file parallele al ciglio principale, o con altro orientamento determinato dal Direttore dei lavori.
In relazione alle specie si prescrive il seguente sesto d'impianto:
– 25 cm per le piante a portamento erbaceo o strisciante (*Festuca glauca, Gazania splendens, Hedera helix, Hypericum calycinum, Lonicera sempervirens, Mesembryanthemum acinaciforme, Stachys lanata*);
– 50 cm per le piante a portamento arbustivo (*Crataegus pyracantha, Cytisus scoparius, Eucaliptus sp. pl., Mahonia aquifolium, Nerium oleander, Opuntia ficus indica, Pitosporum tobira, Rosmarinus officinalis, Spartium junceum*).
L'impianto potrà essere fatto meccanicamente o manualmente: per le piante a portamento arbustivo la buca dovrà essere sufficientemente grande da garantire, oltre all'attecchimento sicuro, anche una crescita futura sufficientemente rapida e rigogliosa, eventualmente collocandovi del letame bovino non a contatto delle radici e ricoprendo con cautela, a evitare danni alle radici, predisponendo un apposito colletto in terra per il ristagno dell'acqua piovana.
3. Semina di specie erbacee
La semina di specie foraggere dovrà costituire una copertura con caratteristiche di prato polifita stabile. Prima della semina e dopo la concimazione il terreno sarà erpicato con rastrello, quindi, dopo aver dato comunicazione al Direttore dei lavori, si procederà alla semina di quei miscugli che il Direttore dei lavori stesso avrà ordinato per iscritto, con il quantitativo di circa 120 kg a ettaro, procedendo a spaglio, con personale esperto e capace, a più passate e per gruppi di semi di volume e peso simili, in giornate senza vento, avendo cura di ricoprire il seme con rastrelli a mano o con erpice leggero, battendo successivamente il terreno con la pala o rullandolo.
4. Rimboschimento con specie forestali
Ove previsto dai disegni, oppure ove ritenuto opportuno dal Direttore dei lavori, l'Appaltatore provvederà alla messa a dimora di alberature impiegando le seguenti specie: Ulmus campestris, Coryllus avellana, Sorbus sp. pl., Celtis australis ecc., come meglio definito nell'elenco dei prezzi. La buca avrà le dimensioni di cm 80 x 80 x 80, e andrà riempita con terra di granulometria e qualità adatte, opportunamente addizionata di letame animale. La pianta verrà ancorata ad apposito tutore in palo di castagno o carpino fisso nella buca prima del rinterro per almeno 40 cm, e sarà legata in più punti con raffia; qualora si tratti di

esemplare che per la sua mole opponga molta resistenza al vento, andrà ancorato con tutore costituito da tre pali legati a piramide, oppure mediante tiranti in filo di ferro ancorati a paletti metallici infissi nel terreno, che abbracciano il tronco con l'interposizione di appositi cuscinetti.

5. Rivestimenti in zolle erbose

Dove ritenuto opportuno dal Direttore dei lavori si provvederà alla posa di zolle erbose di prato polifita stabile, in formelle di cm 25 x 25, disposte in file a giunti sfalsati, su sottofondo regolarizzato e costipato. Per scarpate di sviluppo superiore a 3 m verranno posti in opera appositi sostegni antiscivolo ogni 2 m costituiti da graticciate di altezza 10-15 cm come descritte in seguito.

6. Graticciate morte

Sulle scarpare parzialmente consolidate che tuttavia presentino radure vegetative ed erosioni del suolo anche a causa dell'eccessiva pendenza, l'Appaltatore provvederà a realizzare graticciate di lunghezza 5-8 m, costituite da file di 4-5 pali di castagno di diametro in punta 6-8 cm, infissi nel terreno, mediante battitura per 80-100 cm, e successivo pareggio delle teste sgretolate per la battitura, con successivo intreccio alternato di pertichelle di castagno, carpino oppure orniello, per un'altezza di 50-60 cm di cui un terzo entro terra, della lunghezza di 5-8 m, e diametro in punta di 3-4 cm, l'ultima delle quali fissata con chiodo di ferro a lato della sommità di ogni paletto.

La disposizione a quinconce delle graticciate sul piano delle scarpate dovrà essere in contropendenza rispetto alla pendenza della scarpata, con inclinazione di 1:8, a evitare il ristagno di acqua piovana o di scolo.

Il volume dietro la graticciata stessa dovrà essere colmato in piano per non più di 2/3 dell'altezza con terra vegetale, paglia ed eventuale letame, e in esso verranno messe a dimora, secondo le indicazioni del Direttore dei lavori, talee di specie arboree o arbustive, a interasse di 30-40 cm, per le quali l'Appaltatore dovrà sostituire le fallanze fino al collaudo.

7. Graticciate verdi

Saranno realizzate con gli stessi criteri generali delle graticciate morte, ma con paletti di diametro minore e a interasse minore, tra i quali verranno tessuti a canestro virgulti vivi di salice, pioppo o tamerice del diametro di 1-2 cm, per un'altezza di 30-40 cm, a interasse di 1-2 m misurato secondo la massima pendenza.

8. Georeti in juta antierosione

Nei terreni particolarmente delicati, soggetti a erosione causata dal vento e dalla pioggia, nei quali occorre ricostituire il manto vegetativo, l'Appaltatore metterà in opera un telo di juta ininfiammabile, le cui funzioni sono di proteggere il terreno dal dilavamento e dalla evaporazione eccessiva, mantenendo più a lungo condizioni ambientali favorevoli all'attecchimento di specie erbacee precedentemente seminate.

Prima della stesa della rete la superficie dovrà essere liberata da pietre, rami e materiali d'ingombro, e andranno regolarizzate le buche e le sporgenze; nella parte a monte della superficie da proteggere andrà scavato un solco di cm 20 x 30, in cui sotterrare le estremità della rete, ripiegate per 20 cm. La rete andrà tenuta molle sul terreno durante lo srotolamento, con sormonti tra i teli di 10 cm. La rete andrà fissata al terreno con chiodi ad U in ferro dolce di diametro 3-5 mm e lunghezza 30 cm, infissi nel terreno lungo le giunzioni a distanza di 1 m.

2. Specificazione delle prescrizioni tecniche

2a - Requisiti per materiali e componenti

a) Nontessuti

Il telo sarà in fibre di polipropilene o poliestere a filo continuo, ottenuto per agugliatura ad alta temperatura e senza colanti, e avrà le seguenti caratteristiche: coefficiente di permeabilità per filtrazione trasversale compreso tra 10-3 e 10-1 cm/sec: resistenza a trazione di una striscia di 5 cm di lato maggiore di 30 kg se per impieghi drenanti, mentre per impieghi portanti di pavimentazioni o rilevati tale valore potrà essere richiesto dalla Direzione dei lavori non minore di 50 oppure 75 kg. Per determinare peso e spessore si seguiranno le norme di cui ai B.U.-CNR n. 110 del 23 dicembre 1985 e n. 111 del 24 novembre 1985, e le norme UNI 4818, 5114, 511, 5121, 5419, UNI 8279/1-16 ediz. 1981-87, UNI 8639-84, 8727-85, 8986-87.

b) Geogriglie

La griglia a rete di tipo laminare e monorientata sarà ottenuta per estrusione e stiratura, con polimeri HDPE, inattaccabile dagli agenti atmosferici, indeformabile, inalterabile, trattata con

additivi anti raggi ultravioletti. Resistenza alla trazione longitudinale minima di 35 kN/m se per impieghi portanti in sottofondi o rilevati stradali; allungamento alla massima trazione longitudinale non superiore al 15%; interasse delle maglie max cm 15 longitudinale e cm 2 trasversale. Si seguiranno le norme ASTM D-792, ASTM C-293-79.

c) Georeti

La rete in juta sarà costituita da fibre biodegradabili naturali (circa 85% cellulosa e 15% lignina) ottenute per macerazione, cardatura, filatura e tessitura, con diametro dei fili mm 4, maglia mm 20315, peso 500 gr/mq, resistenza a trazione 8-15 kN/m, resistenza al calore per il tipo trattato con 0,3- 0,6% di oli minerali circa 190 °C.

2b - Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori ordinerà per iscritto all'Appaltatore le specie da mettere a dimora nei vari settori, anche eventualmente ricorrendo a specie diverse da quelle elencate sopra, in relazione alle caratteristiche dell'areale e a quelle microclimatiche locali, senza che l'Appaltatore possa pretendere compensi ulteriori se non in relazione al numero.

2c - Norme di misurazione

a) Aree verdi

La fornitura delle essenze dovrà essere di ottima qualità ed accettata, a giudizio insindacabile, dalla Direzione dei lavori.

Nei prezzi indicati, se non diversamente disposto, si intende oltre alla fornitura e posa delle essenze, lo scavo della buca a mano o con mezzo meccanico anche in presenza di vecchia ceppaia, l'eventuale ripristino di pavimentazione di qualsiasi materiale, la fornitura e posa di pali tutori in castagno, le legature, la concimazione di impianto, le opere di ancoraggio, la bonifica del cavo ove necessario, l'innaffiamento durante il primo ciclo vegetativo. Pertanto l'impresa dovrà garantire nel primo anno l'attecchimento delle essenze e solo dopo l'accertamento di tale attecchimento sarà possibile redigere il certificato di regolare esecuzione.

b) Attrezzature sportive

Per quanto concerne la parte edile delle attrezzature sportive dovrà farsi riferimento agli articoli relativi ai lavori edili.

Nel paragrafo non si prevedono gli attrezzi e gli arredi dei campi da giuoco in quanto il mercato offre qualità e caratteristiche tecniche degli stessi molto diversificate, in funzione dell'importanza dell'impianto.

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

1 - CONDUTTURE

Le condutture saranno poste in opera in modo che siano facilmente individuabili e sia possibile il loro controllo, la localizzazione di eventuali guasti e la loro riparazione.

Se saranno installate in cunicoli comuni con altre canalizzazioni, non siano soggette a riscaldamenti, gocciolamenti per perdite o condense o a qualsiasi influenza dannosa.

Non saranno installate nei vani corsa o nei locali macchine di ascensori o montacarichi se non appartenenti all' impianto dell' ascensore o del montacarichi stesso.

Non saranno posate nelle pareti o nelle intercapedini di canne fumarie o in vicinanza di tubazioni di altri fluidi (acqua calda o fredda, gas, ecc.).

Non dovranno essere fatte transitare all' interno di locali con pericolo di esplosione o incendio (centrali termiche, autorimesse, locali gruppo elettrogeno, locali batterie e simili).

Per quanto possibile la posa dovrà avvenire nei corridoi o in locali ove, in caso di interventi, si intralcino il meno possibile le normali attività.

I conduttori non dovranno essere sottoposti a sollecitazioni meccaniche oltre al peso proprio; essi dovranno inoltre essere opportunamente ancorati in modo da non trasmettere sollecitazioni meccaniche ai morsetti delle cassette, delle prese degli interruttori e delle apparecchiature in genere.

In corrispondenza ad ogni attraversamento di pareti e/o setti tagliafuoco o di ciascun piano nei cavedi verticali dovranno essere previsti opportuni sbarramenti antifiamma per evitare il propagarsi di eventuali incendi.

All' inizio di ogni conduttura e, se necessario, in corrispondenza ai cambiamenti di sezione, sarà posta un' adeguata protezione contro i cortocircuiti e sovraccarichi secondo quanto previsto dalle Norme e dal progetto.

Le canalizzazioni e gli involucri protettivi metallici, i loro accessori, nonchè tutte le parti metalliche in genere anche con funzione di sostegno o di contenimento dovranno essere elettricamente collegate fra loro.

La ditta esecutrice nel posare le linee dovrà attenersi a quanto prescritto nel progetto esecutivo, ma comunque non sarà esonerata dal verificare in sede di posa delle linee la loro reale lunghezza e condizioni di posa, e quindi è sarà responsabile di:
corrente di impiego trasferita dal cavo nelle normali condizioni di esercizio;
portata del cavo non superiore all'80% del valore ammesso dalla tabella UNEL 3502670;
temperatura ambiente di riferimento di 40 °C;
coefficienti di riduzione della portata relativi alle condizioni di posa (tipo di posa, numero cavi, disposizione dei cavi temperature elevate) nella situazione più restrittiva incontrata lungo lo sviluppo della linea;
caduta di tensione che non deve superare il 3% della tensione nominale rispettivamente per cavi alimentanti utilizzatori di forza motrice o luce, misurata fra il punto di consegna e l'utilizzatore più lontano;
I cavi dovranno essere in grado di sopportare la corrente di c.to c.to che si potrà instaurare nello stesso.
Le scelte di ciascun cavo e del relativo interruttore automatico di protezione devono essere coordinate in modo che le correnti di corto circuito minima e massima facciano intervenire la protezione magnetica prima di danneggiare la conduttura e, comunque, nei tempi indicati dalle norme CEI;
Se si adoperano cavi in parallelo, gli stessi devono avere sezione identica.
Nel prezzo unitario in opera si intendono compresi oltre agli oneri della posa in opera anche:
code terminali e asole di ricchezza entro le cassette di derivazione, scarti e sfridi:
tutti gli accessori di installazione quali morsetti, collari, o marcature di identificazione, capicorda;
morsetti per eseguire giunzioni e derivazioni ed ogni altro accessorio richiesto dalla posa.
I cavi, multipolari oppure unipolari raggruppati secondo le formazioni richieste dalle varie linee, vengono computati a metro, suddivisi per tipo e per sezione.
Le lunghezze vengono rilevate in pianta aggiungendo i soli tratti necessari al superamento di dislivelli fra punti a quote diverse dal piano di calpestio.

2 - LINEE IN CAVO PER ENERGIA IN B.T.

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione degli impianti elettrici saranno conformi alle norme CEI, alle Tabelle CENELEC e CEI UNEL e provvisti del Marchio Italiano di Qualità (IMQ).
Potranno essere multipolari (per i tipi per quali è prevista questa forma costruttiva) fino alla sezione di 25 mmq compresa, saranno unipolari per sezioni superiori.

2.1 - Colori dei conduttori
Per i cavi multipolari la colorazione dei singoli conduttori sarà conforme alle prescrizioni delle tabelle UNEL con le seguenti avvertenze:
il conduttore di colore giallo-verde sarà usata esclusivamente come conduttore di protezione (PE) o (F) come conduttore di protezione e congiuntamente come neutro (PEN nei sistemi TNC).
In questo secondo caso, ogniqualvolta viene asportata la guaina e l'anima giallo-verde risulta in vista si dovrà provvedere ad inserire delle fascette o degli anelli in materiale isolante di colore blu chiaro.
Il conduttore di colore blu chiaro sarà usata esclusivamente come neutro quando questo è presente. In assenza di neutro potrà non essere usata come fase.
Nel caso di sistema TNC (G) potrà essere impiegato come conduttore PEN (G) purchè contraddistinto da fascette di colore giallo verde con le stesse modalità indicate per il conduttore di protezione;
le anime di colore nero, marrone e grigio saranno destinate ai conduttori di fase.
Per la colorazione dei cavi unipolari (N07VK) (M) vale quanto detto per i cavi multipolari, ossia:
giallo-verde come conduttore di protezione e con fascette blu chiaro come conduttore PEN (N);
blu chiaro come conduttore neutro e con fascette giallo-verdi come conduttore PEN; in mancanza di neutro come fase (L);
nero, marrone e grigio per le fasi.
Inoltre nelle linee monofasi di distribuzione secondaria le fasi assumeranno colori diversi, ad esempio nero per le fasi delle linee punti luce;
marrone per le fasi delle linee prese 2x16 A (56) (oppure 2x10/16 A).
In presenza di impianti in corrente continua saranno usati rispettivamente il blu scuro per la polarità negativa e il rosso per la polarità positiva.
Per i ritorni di derivatori, invertitori, per pulsanti, ecc., non potranno essere impiegati colori come bianco, viola, blu e rosso, ma dovranno essere impiegati conduttori con il colore scelto per la fase dei punti luce contrassegnati, se necessario, mediante fascette o nastrature o simili.

2.2 - Giunzioni e derivazioni
Nelle giunzioni e nelle derivazioni i collegamenti dovranno essere fatti fra conduttori o anime del medesimo colore.
Tutte le derivazioni e le giunzioni sui conduttori saranno fatte entro le cassette di derivazione; non è ammesso eseguirle nelle scatole di contenimento di prese, interruttori, deviatori, ecc., entro gli apparecchi illuminanti, nelle canalizzazioni protettive.
Qualora sia prevista la posa di più cavi unipolari in parallelo per ciascuna fase (S) , si dovrà fare in modo che la corrente di ogni fase si ripartisca in modo uniforme tra i cavi che risultano in parallelo. Pertanto, affinchè le loro impedenze risultino uguali, dovrà essere posta la massima cura affinchè si abbiano disposizioni il più possibile simmetriche rispetto al centro geometrico del sistema costituito dalla linea e che le sezioni e le lunghezze siano rigorosamente uguali.

2.3 - Identificazione delle linee elettriche
Tutte le estremità dei cavi attestati nei quadri saranno contrassegnate con la corrispondente sigla (n. di linea) che compare sugli schemi unifilari dei quadri stessi (16).
La marcatura sarà ottenuta con collari di materiale isolante, targhette o con altri sistemi di equivalente affidabilità.
Non sono pertanto ammessi marcafilo di tipo autoadesivo.

2.4 - Generalità sulla posa
Nella posa dei cavi dovranno essere osservate le prescrizioni le più restrittive tra quelle delle Norme e quelle del costruttore, specialmente per quanto riguarda i raggi minimi di curvatura, sollecitazioni a trazione e temperatura del cavo stesso al momento della posa.
Non è ammessa la posa di cavi incassati direttamente sotto intonaco o muratura senza tubo protettivo.

2.5 - Posa in tubo
Nella posa in tubo i cavi appartenenti allo stesso circuito o costituenti la stessa linea, dovranno per quanto possibile, essere posti nella stessa tubazione, ciò vale quindi per in particolare per le linee costituite da cavi di piccola sezione utilizzate per linee dorsali della distribuzione secondaria.
L' infilaggio dei cavi dovrà avvenire successivamente alla posa delle tubazioni protettive. Il diametro delle tubazioni dovrà essere tale da garantire la sfilabilità dei cavi.
Il rapporto fra diametro interno dei tubi ed il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti non dovrà essere inferiore a 1.4.
Detto rapporto dovrà essere maggiore (circa 1.8) (I) per consentire eventuali aggiunte di altri circuiti, lungo quei percorsi (quali ad esempio quelli delle linee di distribuzione e linee secondarie) ove non sono esclusi anzi, prevedibili, successivi ampliamenti.
Le dimensioni non saranno comunque inferiori a quelle indicate nei disegni.
Per la posa entro tubazioni metalliche potranno essere impiegati solo cavi provvisti di guaina antiabrasiva salvo indicazioni diverse riportate sugli elaborati di progetto.
Per i sistemi in corrente alternata tutti i cavi (fasi e neutro) (6) facenti parte dello stesso circuito, se posati in tubazioni metalliche, dovranno essere infilati nello stesso tubo.
Cavi appartenenti a sistemi di categorie diverse saranno posati entro tubazioni e provviste di proprie cassette di derivazione, separate.
Potranno fare capo alle stesse cassette purchè la tensione di isolamento sia per tutti quella del sistema a tensione nominale maggiore o le singole cassette siano munite di diaframmi o setti di separazione fissi.

2.6 - Posa in canaletta
La posa in canaletta sarà fatta disponendo i cavi in modo ordinato e su non più di due strati e lasciando disponibile nella posa in tubo i cavi appartenenti allo stesso circuito o costituenti la stessa linea, dovranno, per quanto possibile, essere posti nella stessa tubazione, ciò vale quindi in particolare per le linee costituite da cavi di piccola sezione quali dorsali della distribuzione secondaria.
Il 25% dello spazio occupato inizialmente dai cavi per eventuali successivi ampliamenti.
Derivazioni e giunzioni saranno eseguite entro le apposite cassette fissate alla canaletta stessa.
Per la posa in canalette metalliche saranno impiegati solo cavi con guaina antiabrasiva salvo indicazioni diverse riportate sugli elaborati di progetto.
Tutti i cavi facenti parte dello stesso circuito in corrente alternata (0), se posati in canalette metalliche chiuse, saranno posti nella stessa canaletta.

I cavi appartenenti a sistemi di categorie diverse è preferibile che siano posati possibilmente in canalette distinte. Salvo indicazioni diverse riportate negli elaborati di progetto, potranno essere posate nella stessa canaletta purchè siano rispettate le seguenti condizioni:
non siano cavi appartenenti a sistemi di seconda categoria (tensione nominale superiore a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.(8).
Questi cavi saranno posati in ogni caso entro canalette o tubazioni proprie.
Siano ben distinguibili (a vista) i cavi (K) dei due sistemi ricorrendo eventualmente a targhe di individuazione o ad altri mezzi equivalenti.
Siano separati mediante setti di separazione rimovibili con attrezzo o con altri mezzi equivalenti.
I cavi a tensione nominale più bassa abbiano la stessa tensione di isolamento dei cavi a tensione nominale più alta. Nel caso di posa verticale, cavi saranno ancorati mediante fascette ad intervalli

2.7 - Posa in cavidotto interrato
Nella posa in cavidotto i cavi appartenenti allo stesso circuito o costituenti la stessa linea, dovranno per quanto possibile, essere posti nella stessa tubazione.
L' infilaggio dei cavi dovrà avvenire successivamente alla costruzione del cavidotto, in genere realizzato con tubazioni protettive interrate facenti capo a pozzetti ispezionabili.
Il diametro delle tubazioni dovrà essere tale da garantire la sfilabilità dei cavi.
Il rapporto fra diametro interno dei tubi ed il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti non dovrà essere inferiore a 2,5 (F).
Le dimensioni non saranno comunque inferiori a quelle indicate nei disegni.
Per detto tipo di posa potranno essere impiegati solo cavi provvisti di guaina salvo indicazioni diverse riportate sugli elaborati di progetto.
Per i sistemi in corrente alternata tutti i cavi (fasi e neutro) facenti parte dello stesso circuito dovranno essere infilati nello stesso tubo.

3 - TIPI DI CAVI, CARATTERISTICHE ED IMPIEGHI

3.1- Cavi unipolari tipo N07VK
Cavi flessibili in rame ricotto non stagnato, con isolante a base di polivinilcloruro di qualità R2 (G) non propagante L 'incendio ed a ridotta emissione di gas tossici e corrosivi, tensioni nominali Ua/U 450/750 V, temperatura di esercizio non superiore a 70°C, (G) rispondenti alle
Norme CEI 20-20 e 20-22, (M) tabelle UNEL 35752, attestazione del Marchio Italiano di Qualità nelle sezioni previste ad usufruire di tale marchio. Adatti per installazioni entro tubazioni in vista o incassate o per analoghe installazioni al chiuso, completi alle estremità di contrassegno mediante fascetta capocordata numerata e di collegamenti con morsetti e/o capicorda a compressione.

3.2- Cavi unipolari tipo N07G9K
Cavi flessibili in rame ricotto non stagnato, con isolante in gomma tipo (N) G9 non propagante l'incendio, a ridotta emissione di gas tossici e corrosivi e resistente al fuoco secondo le norme CEI 20-36, tensioni nominali Ua/U 450/750 V, temperatura di esercizio non superiore a 70°C (L), rispondenti alle
Norme (5) CEI 20-20 e 20-22, tabelle UNEL 35752, (6) attestazione del Marchio Italiano di Qualità nelle sezioni previste ad usufruire di tale marchio. Adatti per installazioni entro tubazioni in vista o incassate o per analoghe installazioni al chiuso, completi alle estremità di contrassegno mediante fascetta capocordata numerata e di collegamenti con morsetti e/o capicorda a compressione (S).

3.3 - Cavi multipolari ed unipolari tipo FG70R/4, FG7R/4.
Cavi flessibili in rame ricotto stagnato, con isolante gomma etilenpropilenica e guaina a base di polivinilcloruro di qualità R2, riempitivo guaina di materiale non igroscopico, tensioni nominali (16) Uo/U 0,6/1 KV, temperatura di esercizio non superiore a (I) 90°C, non propagante l' incendio secondo le Norme CEI 20-22 Pr 2382, (8) non propagante la fiamma secondo (6) CEI 20-35, tabelle (0) UNEL 35011, attestazione del Marchio Italiano di Qualità nelle sezioni previste ad usufruire di tali marchio (K).
Adatti per installazione all' interno in ambienti anche bagnati ed all' esterno, posa fissa su murature e strutture metalliche, ammessa anche la posa interrata, completi alle estremità di contrassegno mediante fascetta capocordata numerata e di collegamenti con morsetti e/o capicorda a compressione.

4 - TUBAZIONI PER POSA CAVI

4.1 - Tubazioni plastiche rigide
Saranno in materiale plastico rigido di tipo pesante UNEL 37118/P (FG)colore grigio, oppure colore nero con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità, per a distribuzione dei tratti a vista nelle pareti, nei soffitti, sopra i controsoffitti ed ove espressamente richiesto; in PVC plastico flessibile tipo pesante con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità, colore nero, caratteristiche a tabella (GM) UNEL 3712-1170, nei tratti interni lncassati.

4.2 - Tubazioni plastiche flessibili per incasso
Saranno in materiale plastico flessibile tipo pesante a norme CEI 23-14 (V-1971) (NL) colore grigio, oppure colore nero con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità, per a distribuzione dei tratti incassati a vista nelle pareti, nei soffitti, sopra i controsoffitti ed ove espressamente richiesto; in PVC plastico flessibile tipo pesante con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità, colore nero, caratteristiche a tabella (56) UNEL 37121170, nei tratti interni incassati;

4.3 - Tubazione PVC per cavidotti
Saranno in PVC di tipo pesante per cavidotti interrati, a norme (S) CEI 23-29 posate entro scavo predisposto alla profondità indicata, complete di pezzi speciali di raccordo e sigillatura con apposito collante nelle connessioni.
Rinfiancate e protette superiormente con bauletto in (16) C.S. magro dello spessore non inferiore a 8 cm quando la posa avvenga a profondità minore di (I) 50 cm.

5 - CANALINE PORTACAVI

5.1 - Canaline plastiche
Canaletta in materiale plastico per distribuzione a pavimento o a soffitto, in materiale plastico antiurto autoestinquente dotate di marchio italiano di qualità.
Posata completa di bocchettoni per derivazioni e tappo di chiusura diametro interno (608) 2", scatole di derivazione in materiale plastico autoestinguente, antiurto elementi di giunzione curve di raccordo a 4J giunti inclinati per scavalcamento canali derivazioni a T derivazioni a X tappi (K) di chiusura materiali cassette di derivazione a pavimento in lega di silumin pressofuso, complete di: viti di regolazione per la messa in piano con 3 imbocchi su ogni lato adatti alle canalette sopra descritte (per i servizi prese energia trasmissione dati telefoni), separatore all' interno in materiale plastico antiurto completo di coperchio imperdibile per gli attraversamenti dei circuiti telefonico.

6 - SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE

6.1 - Scatole e cassette di derivazione
Le scatole e cassette di derivazione saranno impiegate nella realizzazione delle reti di distribuzione ogni volta che dovrà essere eseguita una derivazione e tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma o la lunghezza di un tratto di tubazione.
Tutte le giunzioni o le derivazioni devono essere realizzate esclusivamente su morsetti contenuti entro scatola o cassette di derivazione.
Di norma le scatole o cassette verranno altresì' impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni; ogni ;due curve, ogni 15 m. nei tratti rettilinei, all'ingresso di ogni locale alimentato, in corrispondenza di ogni corpo illuminante, ecc.
In via del tutto generale si prevede l'impiego dei seguenti tipi di scatole e cassette di derivazione:
a) scatole di derivazione tonde diam. 70 mm oppure quadrate, lato 65 mm FG in materiale plastico antiurto, adatte ad essere incassate nelle pareti o nei soffitti, senza coperchio, impiegate per l'alimentazione di apparecchi
illuminanti non stagni a soffitto;
b) cassette di derivazione adatte al montaggio incassato nelle pareti, di forma quadrata o rettangolare il materiale plastico antiurto, ad uno o più scomparti completi di separatori, coperchio a perdere per montaggio provvisorio, coperchio definitivo in materiale plastico infrangibile fissato a viti;
c) cassette di derivazione in materiale plastico isolante, tipo adatto ad essere applicate a vista sulle strutture o sulle pareti, complete di imbocchi per tubi accostati o filettati. GM Coperchi in materiale isolante infrangibile o coperchi trasparenti in policarbonato con fissaggio a viti; eventuale guarnizione in neoprene fra corpo cassette

e coperchio;
d) cassette di derivazione in fusione di lega leggera tipo adatto ad essere applicate a vista sulle pareti o strutture, complete di imbocchi filettati per tubi, coperchio con fissaggio a viti e guarnizioni di tenuta fra corpo e coperchio.
Non è ammesso far transitare nella stessa cassetta conduttori appartenenti ad impianti o servizi diversi.
Le tubazioni devono essere posate a filo delle cassette con la cura di lasciare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.
Nel caso di impianto a vista i raccordi con le tubazioni, devono essere esclusivamente eseguiti tramite imbocchi pressatubo filettati in pressofusione plastici, secondo quanto prescritto NL.
I conduttori potranno anche transitare nelle cassette di derivazione senza essere interrotti, ma se vengono interrotti essi dovranno essere collegati a morsetti.
I morsetti saranno di tipo a mantello con base di ceramica o di altro materiale isolante non igroscopico di analoghe caratteristiche e saranno adeguati alla sezione dei conduttori derivati.
I conduttori saranno disposti ordinatamente nelle cassette con un minimo di ricchezza.
In caso di impianti a vista le cassette saranno fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli ad espansione.
Nel caso di impianti incassati le cassette saranno montate a filo del rivestimento esterno e saranno munite di coperchio "a perdere"; i coperchi definitivi saranno montati ad ultimazione degli interventi murari di finitura.
Tutte le scatole saranno contrassegnate sul coperchio, con targhette autoadesive serigrafate o incise, in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.
Tutte le scatole o cassette di qualsiasi materiale saranno provviste di morsetti di terra 56; quelle in materiale metallico avranno il morsetto a messa a terra del corpo scatola.

7 - APPARECCHIATURE DI COMANDO E PRESE A SPINA

7.1 - Apparecchiature di comando (interruttori, deviatori, pulsanti ecc.)
Saranno di tipo civile o stagne a seconda del tipo di impianto previsto, in ogni caso avranno una portata nominale non inferiore a 16 A - S.
Saranno sempre complete di scatola o contenitore che protegga i morsetti e le parti in tensione.
Qualora gli apparecchi siano composti con elementi metallici (contenitore, telaio di sostegno, mostrina, ecc.) dovrà essere assicurata la messa a terra degli stessi.
Dovrà sere prevista la fornitura ed il montaggio di adatte protezioni a perdere ed il fissaggio delle mostrine definitive dopo le operazioni murarie di finitura (tinteggiatura, rivestimenti, ecc.).
Sia per i comandi che per le prese, il montaggio dei frutti, in caso di parti rivestite in maiolicato, deve essere effettuato rispettando i fili della piastrellatura in modo che le apparecchiature risultino perfettamente simmetriche agli stessi.
La realizzazione avverrà pertanto in più tempi ovvero:
a) posa tubazioni sotto traccia sino al punto di presumibile installazione, con eventuale raccordo terminale flessibile;
b) posa delle piastrelle, lasciando un'area libera attorno alla scatola portafrutto;
c) fissaggio della scatola perfettamente a filo ed in asse;
d) completamento del maiolicato: nel caso di apparecchiature stagne da incasso, dovranno essere impiegate cornici perimetrali di battuta in materiale plastico o non ossidabile.

7.2 – Prese UNEL
Presa di corrente per energia per tensioni di 230V 50Hz, 16 da incasso, modulari, (I) componibili, (608) tipo UNEL 2P + T 10A (K) con alveoli schermati 2.1, con contatto di terra laterale e centrale, contatti in rame, morsetti a vite antitranciamento, montata su scatole portafrutto in materiale plastico autoestinguente per montaggio esterno a vista o entro quadro, complete di telaio e placche di copertura.
Ove indicato il grado di protezione IPXX specifico saranno montate su custodie in PVC autoestinguente dotate di pressacavi e coperchio a tenuta con grado IPXX, con sportello con battuta su guarnizione e molla di spinta.

7.3 – Prese ad alveoli allineati bipasso 230V
Prese di corrente FM per tensione di rete 230V 50 Hz, da incasso, modulari, componibili, 2P+T - 10/16 A, con alveoli di 5 mm, contatto di terra centrale e contatti in rame con alveoli schermati.
Saranno montate su scatole portafrutto in materiale plastico autoestinguente per montaggio esterno a

vista, complete di telaio e placche di copertura. Ove il grado di protezione IP44 sia richiesto, saranno montate su custodie in P.V.C. fissabili con viti, autoestinguenti, con imbocchi dotati di pressacavi stagni e coperchio portapparecchi con guarnizione di tenuta, sportello con battuta su guaina e molla a spinta.

8 - APPARECCHIATURE ELETTRICHE

8.1 - Relè ausiliari.
Relè ausiliari di tipo a giorno o con calotta di protezione, bobina di manovra in corrente alternativa o continua. Grado di protezione IP20.
Tipo a giorno per montaggio con viti a rapido su profilato a Norme DIN - FGG.
Tipo con calotta di protezione, basetta porta contatti stampata di materiale termoindurente, montaggio su zoccolo octal.
Comprese le connessioni nell'ambito del quadro.

8.2 - Contattori.
I contatori saranno del tipo a giorno per montaggio fisso o su profilato a Norme DIN, tensione nominale 500 V, MNL con bobina di manovra in corrente alternata o in corrente continua, provvisti di contatti principali, contatto ausiliario di autoritenuta, contatti ausiliari di segnalazione. Grado di protezione IP20, 56.

8.3 - Selettori pulsanti e segnalatori luminosi.
I selettori, i pulsanti e i segnalatori luminosi saranno completi di borchia frontale metallica, mostrina in materiale plastico, contatti isolati, gemma in vetro colorato e lampadina ad incandescenza da 3 W S con attacco tipo Edison o altri di tipo accettati dalla Direzione Lavori.

8.4 - Pulsante di emergenza.
Il pulsante di emergenza esterna per l' apertura dell' interruttore generale dovrà essere posizionato all' esterno del locale o dell' edificio, in prossimità della porta di accesso, in posizione facilmente raggiungibile.
Esso sarà costituito da cassetta in lamiera di acciaio stampata, verniciata a forno con polveri epossidiche previo trattamento di fosfatazione, di colore rosso, con vetro frangibile sul fronte.
Detta casetta sarà accessibile tramite sportello a cerniera chiuso con apposita chiave, e sarà dotata di martelletto
frangivetro appeso a lato con una catenina.
Il grado di protezione della cassetta sarà almeno IP44, e comunque adatto alla posa all' esterno.
Al suo interno sarà alloggiato un pulsante NA per la chiusura del circuito della bobina di apertura dell' interruttore generale e n° 2 LED ad alta luminosità per le seguenti segnalazioni:
- LED rosso funzionalità circuito apertura interruttore;
- LED verde presenza tensione di rete a valle dell' interruttore generale.
Le resistenze di caduta per l' alimentazione dei LED saranno posizionate all' interno della cassetta contenente il pulsante di emergenza.

8.5 – Trasformatori ausiliari
Trasformatori monofasi a raffreddamento in aria, esecuzione a giorno, adatti a essere fissati entro quadri elettrici, avvolgimenti in rame separati elettricamente tra loro, a basse perdite, morsettiere in entrata ed uscita per collegamenti esterni con grado di protezione IP20, (16) di tensione primaria nominale non superiore a 500 V e frequenza nominale non superiore a 500 Hz, (I) a bassissima tensione secondaria, adatti per alimentazione circuiti ausiliari e/o per circuiti a bassissima tensione funzionale. Collegamenti agli organi di manovra e protezione sia sul primario che sul secondario.

9 - APPARECCHIATURE DI PROTEZIONE

9.1 – Generalità sui dispositivi di protezione.
Tutte le apparecchiature di protezione destinate ad eliminare le condizioni anomale di funzionamento saranno conformi alle Norme CEI 17-5 e 23-3 (608K).
Tutti i circuiti in partenza saranno alimentati dai quadri di distribuzione, le derivazioni da una barratura e gli utilizzatori alimentati da presa a spina, con potenza superiore a 1000 W FGsaranno dotati di protezione di massima corrente.

La protezione può essere incorporata nello stesso apparecchio di manovra, come nel caso degli interruttori automatici, oppure separata, come nel caso dei fusibili o dei relè indiretti.
Le protezioni saranno adatte ad interrompere circuiti di potenza sia in caso di corto circuito che di sovraccarichi.
Saranno montate protezioni di massima corrente su tutte le fasi.
È fatto divieto di impiegare una protezione unipolare sul conduttore di neutro.
Gli interruttori automatici devono essere de. scatto rapido, simultaneo su tutti i poli con manovra indipendente dalla posizione della leva di comando e devono sezionare tutti i conduttori attivi compreso il neutro.
Ogni protezione dovrà essere adeguata ad interrompere la corrente di corto circuito in breve tempo ed in modo selettivo, in ogni caso la capacita' di rottura non sarà' mai inferiore alla corrente di corto circuito presente nel punto di interruzione.
I poli degli interruttori (se non protetti diversamente) devono essere provvisti di coprimorsetti.
In caso di installazione di fusibili e di relè termici o fusibili ed interruttori automatici, deve essere realizzato il coordinamento delle protezioni secondo quanto previsto dall' UNEL e dalle norme GM CEI 64- 8.
I fusibili saranno sempre del tipo con fusione in camera chiusa.
È consentito impiegare fusibili con portacartucce avvitato per portate non superiori a 50 A.
In qualsiasi caso le protezioni non consentiranno il verificarsi di una tensione di passo o di contatto superiore a 50 V con tempi di intervento superiori a 5 s NL.
Tale garanzia dovrà essere assicurata realizzando un corretto dimensionamento dell' impianto di terra.
Tutte le parti metalliche degli impianti che accidentalmente possono essere sede di tensione debbono essere potette contro i contatti indiretti mediante la messa a terra e con relè differenziali o con il doppio isolamento.
I relè differenziali, per la protezione contro contatti indiretti, saranno del tipo a soglia e tempo di intervento regolabili per tutti i vari raggruppamenti pr1ncipali dei quadri generali, mentre saranno impiegati interruttori a soglia fissa (0,03A, 0,3A o 0,5 A) (56) su ogni partenza dai quadri di settori.
La protezione contro i sovraccarichi sarà generalmente ottenuta con relè termici che dovranno essere in grado aprire il circuito entro i tempi previsti e di sopportare senza danni le correnti di corto circuito.
Quando non diversamente specificato nel progetto un relè termico dovrà essere in grado di interrompere il circuito: entro 2 ore per sovraccarico del 20 % S nel caso di motori entro 4 ore (16) per sovraccarico del 45 % (I) nel caso di circuiti prese.
La protezione contro i corti circuiti sarà affidata a seconda delle prescrizioni del progetto a relè magnetici od a valvole fusibili.
Essi dovranno sopportare le correnti di corto circuito nel punto del circuito in cui sono installati ed essere in grado di interrompere le correnti senza danno.
Per quanto concerne i sovraccarichi ed i corto circuiti, si dovrà verificare il coordinamento delle protezioni con le sezioni dei conduttori costituenti tutti i circuiti degli impianti come prescritto dalle CEI 64-8 (608).
È vietato utilizzare le protezioni di sovraccarico sui circuiti di sicurezza.

9.2 - Interruttori magnetotermici differenziali scatolati.
Gli interruttori automatici magnetotermici scatolati dotati di sganciatore per correnti differenziali (anche unidirezionali e pulsanti), saranno dotati, oltre al normale sganciatore termomagnetico, di toroide, di pulsante di prova per verifica del corretto funzionamento del dispositivo di protezione differenziale, segnalatore luminoso di intervento per cause differenziali, regolazione della corrente differenziale nominale, dispositivo di regolazione del ritardo, pulsante di ripristino dello sganciatore differenziale.
Completi degli eventuali collegamenti di potenza alle barrature ed alle partenze con quota parte morsetteria. Grado di protezione IP20 (IP30 per le parti frontali).

9.3 - Interruttori magnetotermici modulari.
Interruttori automatici magnetotermici per tensioni di esercizio sino a 380 V, tipo per montaggio su quadro, miniaturizzati modulari, fissaggio rapido per attacco su profilati a norme DIN, involucro a struttura scatola in resina, esecuzione da frontequadro ad incasso, manovra frontale, attacchi fissi anteriori corredati di coprimorsetti, relè magnetico ad intervento istantaneo, taratura non regolabile, adatto per tensioni sino a 440 V in c.a. con potere di interruzione simmetrico in P2 (K) secondo le Norme CEI 23.3. Grado di protezione IP20. Completi degli eventuali collegamenti di potenza alle barrature ed alle partenze con quota parte della morsetteria.

9.4 - Interruttori magnetotermici differenziali modulari.
Interruttori differenziali con protezione magnetotermica su quadro, miniaturizzati modulari, fissaggio rapido per attacco su profilati a Norme DIN, FG involucro a struttura scatolata in resina, esecuzione da frontequadro ad incasso, manovra frontale, tasto di prova per verifica del corretto funzionamento del dispositivo di protezione differenziale, attacchi fissi anteriori corredati di corredati di coprimorsetti, relè magnetotermico, e relè rivelatore della corrente differenziale (anche unidirezionale e pulsante) ad intervento istantaneo, taratura non regolabile, adatto per tensioni sino a GM 440 V in c.a. con potere di interruzione simmetrico in P2 secondo le Norme CEI 23.3.
Grado di protezione IP20, NL completi degli eventuali collegamenti di potenza alle barrature ed alle partenze con quota parte della morsetteria.

9.5 - Basi portafusibili sezionabili modulari.
Basi portafusibili per fusibili cilindrici, di tipo modulare, bi-tri-tetrapolare da 25 a 63 A, (56) per tensioni di esercizio sino 380 V, (S) sezionabile, montaggio rapido su profilato (16) a Norme DIN, involucro a struttura scatolata in resina, manovra frontale, attacchi fissi anteriori, se richiesto con microcontatto per segnalazione e comando a fusibile intervenuto o sezionato.
Grado di protezione IP20, (I). Completa di fusibili, collegamenti di potenza, alle barrature ed alle partenze con quota parte della morsetteria.

10 - APPARECCHI DI MISURA

10.1 - Trasformatori amperometrici.
Trasformatori di misura per bassa tensione in classe P con nucleo costituito da un pacco in ferro al silicio a cristalli orientati, custodia in materiale isolante stampato, tipo senza primario con foro centrale o corredato di piastrina di fissaggio, tensione di esercizio sino a 1 KV, (6) tensione di prova 2 KV (0) per un minuto, frequenza 40-60Hz, corrente secondaria in dipendenza dello strumento approvvigionato, adatti all'alimentazione di amperometri, fasometri, centraline di rifasamento.

10.2 - Gruppo di misura amperometrico.
Gruppo di misura amperometrico costituito da amperometro di tipo elettrico a lettura digitale a display luminoso o LCD, tensione di alimentazione 230V 50Hz, tensione di prova 2KV, (8) per montaggio ad incasso o su profilato a Norme DIN, K, completo di protezioni e commutatore amperometrico per la lettura delle correnti di fase, compreso i collegamenti all'interno del quadro.

10.3 - Gruppo di misura voltmetrico.
Gruppo di misura voltometrico trifase costituito da voltometro di tipo elettronico a lettura digitale a display luminoso o LCD, tensione di alimentazione 230V 50Hz, tensione di prova 2KV, per montaggio ad incasso o su profilato a Norme DIN, completo di protezioni e commutatore voltometrico a sette posizioni per la lettura delle tensioni, compreso i collegamenti all'interno del quadro.

11 - QUADRI ELETTRICI

11.1 - Quadri plastici
I quadri plastici saranno costituiti da una cassetta di materiale isolante, autoestinguente tipo IEC 695.2.1, FGG con coperchio trasparente a cerniera, adatti per installazione sia all' interno che all' esterno.
Il grado di protezione sarà di volta in volta indicato e comunque non inferiore a IP40 MNL.
L' accesso all' interno del quadro dovrà avvenire tramite uso di attrezzo e le portelle asolate di chiusura anteriore dovranno essere fissate con viti.
Il cablaggio interno sarà effettuato in canalina autoestinguente.
Ogni quadro sarà sempre dotato di barratura di distribuzione e di morsettiera interna per l' attestazione dei cavi sia in arrivo che in partenza.

11.2 - Quadri metallici
Quadri elettrici per appoggio a pavimento impiegato per la distribuzione dell' energia elettrica,

comprendente i dispositivi di sezionamento e di interruzione automatica con i relativi sistemi di comando, controllo, misure, protezione, regolazione, custodie e strutture di supporto, cablovie per cavetteria interna, cerniere, maniglie, serrature, chiavi sostegni per le apparecchiature, morsettiere componibili, targhette indicatrici, messa a terra delle parti metalliche della struttura e di ogni altro accessorio per il completamento del quadro.
I quadri saranno in lamiera di acciaio verniciata con polveri epossidiche a fuoco.
La carpenteria di costruzione propria, delle dimensioni indicate negli elaborati avrà la struttura realizzata interamente con intelaiature in profilati di acciaio.
La tamponatura esterna verrà interamente realizzata con pannelli a pareti piene in lamiera di acciaio di 15/10 applicati mediante bulloneria al telaio portante.
A garanzia della perfetta ermeticità dell' accoppiamento delle superfici, sarà prevista l' applicazione di una guarnizione in gomma antiusura, resistente alle sollecitazioni termiche e meccaniche, di tipo antiinvecchiamento con anima in acciaio inox antideformazione, in grado di offrire un grado di protezione IP XX come richiesto dagli elaborati tecnici allegati.
La verniciatura sarà eseguita previo trattamento di sgrassatura, decappaggio, fosfatazione, passivazione, essiccazione.
Il colore sarà RAL 1024 opaco o altro a scelta della Direzione Lavori e la verniciatura sarà a due mani, goffrata a forno polimerizzata a 160-180°C (56) e sarà adatta ad ambienti umidi e per esterno, dello spessore minimo di 120 µm.
Ciascuno quadro o comparto sarà dotato di proprio sportello a cerniera, e chiusura a chiave, che dovrà essere le stessa che permette la manovra del commutatore principale, in modo da poter aprire gli sportelli solo dopo aver aperto i dispositivi di sezionamento.
Le apparecchiature di sezionamento, comando e protezione saranno disposte nello scomparto centrale, accessibile, con chiave, e presenteranno grado di protezione IP30 (S) grazie ad un contropannello interno apribile a cerniera.
L' asolatura per la sporgenza, attraverso il pannello, dei comandi degli interruttori seguirà il profilo delle parti sporgenti a circa 1 mm di distanza dallo stesso.
La parte di asola non occupata da apparecchi sarà chiusa con l' apposita mascherina di materiale isolante.
I cavi per il cablaggio saranno in rame ricotto non stagnato, tipo NO7V-K (16) non propaganti l' incendio e a bassa emissione di fumi, grado di isolamento non inferiore a 3 KV, (I) corredati di terminali pinzati per quanto necessari, numerati sia in partenza che in arrivo con numerazione alfanumerica progressiva riportata poi sullo schema.
Il conduttore di terra sarà di colore giallo/verde mentre il neutro di colore blu, nessun altro cavo potrà avere tali colori.
I cavi dei circuiti a 220/380 V (6) dovranno avere percorsi separati da quelli a bassa tensione e ausiliari.
I morsetti saranno in materiale termoplastico ad elevata temperatura permanente d' impiego e resistenti alla fiamma, stabilità nella forma, scarsa igroscopicità, completo di tutti gli accessori previsti dal costruttore compresa la canalina di protezione.
Ogni morsetto, tranne quelli di terra che saranno giallo-verdi, sarà contraddistinto con numerazione alfanumerica progressiva riportata poi sullo schema, i morsetti del neutro, anch'essi numerati, saranno di colore blu.
I morsetti di collegamento dei cavi di alimentazione del quadro dovranno essere protetti con schermi movibili solo mediante l' uso di un attrezzo.
Ogni apparecchio elettrico sarà corredato di etichetta adesiva indicante la sigla (08) o il numero che contraddistingue l' apparecchio sullo schema.
Inoltre, sul fronte quadro, dovranno essere previste targhette indicatrici con la dicitura del circuito alimenta.
Non è ammessa l' alimentazione derivata in cascata degli interruttori, bensì questi dovranno essere collegati ad una distribuzione di barre per ogni gruppo di appartenenza.

12 – CORPI ILLUMINANTI INTERNI ED ESTERNI

12.1 - Plafoniera IP44 per lampade fluorescenti (tipo A)
Plafoniera stagna IP 44, (K) con armatura in policarbonato infrangibile, o in poliestere rinforzato in fibra di vetro, autoestinguente, stampa ad iniezione, colore grigio. Schermo in policarbonato infrangibile, autoestinguente, con superficie esterna liscia antipolvere, stampata ad iniezione,

superficie interna con prismi longitudinali.
Lo schermo e la piastra portaccessori, di colore bianco saranno agganciati per una facile manutenzione. L' apparecchio illuminante sarà completo di portalampade con copricatodi autobloccanti per la sicurezza anticaduta della lampada, reattore, rifasatore, valvola con fusibile starter, cablaggio 220 V - 50 Hz, (F) tubo fluorescente diametro 26 mm (G) con tonalità di luce bianca extra 4000 K (G).

12.2 - Plafoniera con diffusore in policarbonato - ottica normale (tipo B-D)
Plafoniera con diffusore in policarbonato, corpo in lamiera di acciaio verniciato, ottica in acciaio verniciato stabilizzato ai raggi UV, MNL diffusore in policarbonato prismatizzato antiabbagliamento, infrangibile, autoestinguente V2, (56) stabilizzato ai raggi UV, (S) antipolvere, per sistema monolampada o bilampada del tipo fluorescente rettilinea (36-58W), 16 per illuminazione diretta, con le seguenti caratteristiche:
cablaggio elettronico;
ottica simmetrica o asimmetrica;
tubi fluorescenti a luce bianchissima (4000 °K) con attacco G13 (I) ;
tipo precablato, con rifasamento a condensatori in polipropilene antiscoppio, a fattore di potenza non inferiore a 0,9;
grado di protezione IP407;
classe I d' isolamento elettrico;
dotato di Marchio Italiano di Qualità IMQ 608:
conforme alle norme CEI 110-1 e 110-2 per la soppressione dei disturbi radio;
conforme alle norme EN60598 – (K);
installato in opera compreso di ogni accessorio:
per il fissaggio a soffitto o a parete con tasselli ad espansione;
lampade come indicate nel progetto;
per il collegamento elettrico eseguito senza giunzioni intermedie dei conduttori tra la cassetta di derivazione della linea e la morsettiera interna del corpo illuminante con conduttori CEI 20-22 di sezione non inferiore a 1,5 mm².

12.3 – Plafoniera lamellare tipo dark-light (tipo C).
Plafoniera lamellare, corpo in lamiera di acciaio verniciato stabilizzato ai raggi UV, F in alluminio purissimo (99,0%), per sistema monolampada o bilampada del tipo fluorescente rettilinea (58W), per illuminazione diretta, con le seguenti caratteristiche:
ottica di tipo DARK-LIGHT a bassa luminanza (60° < 200 cd/m² G) in alluminio purissimo (99,95%) placcato;
cablaggio elettronico;
tubi fluorescenti a luce bianchissima (4000 °K – G) con attacco G13;
tipo precablato, con rifasamento a condensatori in polipropilene antiscoppio, a fattore di potenza non inferiore a 0,9 M;
grado di protezione IP40;
classe I d' isolamento elettrico;
dotato di Marchio Italiano di Qualità IMQ:
conforme alle norme CEI 110-1 e 110-2 NL per la soppressione dei disturbi radio;
conforme alle norme EN60598 (56);
installato in opera compreso di ogni accessorio:
per il fissaggio a soffitto o a parete con tasselli ad espansione;
lampade come indicate nel progetto;
per il collegamento elettrico eseguito senza giunzioni intermedie dei conduttori tra la cassetta di derivazione della linea e la morsettiera interna del corpo illuminante con conduttori CEI 20-22 (S16) di sezione non inferiore a 1,5 mm² (I608K).

12.4 – Plafoniera lamellare tipo dark-light (tipo E).
Plafoniera lamellare, corpo in lamiera di acciaio verniciato stabilizzato ai raggi UV F, in alluminio purissimo (99,0%), per sistema monolampada o bilampada del tipo fluorescente rettilinea (58W-F), per illuminazione diretta, con le seguenti caratteristiche:
ottica di tipo DARK-LIGHT a bassa luminanza (50° < 200 cd/m² - G) in alluminio purissimo (G - 99,95%) placcato;
cablaggio elettronico;

tubi fluorescenti a luce bianchissima (4000 °K) MN con attacco G13 (G);
tipo precablato, con rifasamento a condensatori in polipropilene antiscoppio, a fattore di potenza non inferiore a 0,9 L;
grado di protezione IP40 G;
classe I d' isolamento elettrico 56 ;
dotato di Marchio Italiano di Qualità IMQ:
conforme alle norme M CEI 110-1 e 110-2 per la soppressione dei disturbi radio;
conforme alle norme N EN60598 (S);
installato in opera compreso di ogni accessorio:
per il fissaggio a soffitto o a parete con tasselli ad espansione;
lampade come indicate nel progetto;
per il collegamento elettrico eseguito senza giunzioni intermedie dei conduttori tra la cassetta di derivazione della linea e la morsettiera interna del corpo illuminante con conduttori L CEI 20-22 di sezione non inferiore a 1,5 mm² (56).

12.5 – Corpo illuminante di sicurezza autoalimentato (tipo F)
Corpo illuminante di sicurezza autoalimentato, corpo in materiale plastico autoestinguente con batterie interne con lampada fluorescente per installazione a parete, a soffitto o a bandiera con le seguenti caratteristiche:
autonomia 1,0h;
potenza 11W solo emergenza;
flusso luminoso con alimentazione interna 20 lm;
alimentazione 230V 50Hz;
tempo di ricarica 12h;
custodia in materiale plastico autoestinguente 94 V-2 e schermo in policarbonato;
accumulatori ermetici per alta temperatura, al Ni-Cd 1,2V;
intervento automatico al mancare della tensione di rete entro 0,5 sec;
grado di protezione IP40;
classe II d' isolamento elettrico;
dotato di Marchio Italiano di Qualità IMQ:
installato in opera compreso di ogni accessorio:
per il fissaggio a soffitto o a parete con tasselli ad espansione;
quota parte circuito di inibizione;
pittogrammi autoadesivi se richiesti;
collegamento eseguito con conduttori tipo CEI 20-22 di sezione minima di 1,5 mm² senza giunzioni intermedie dei conduttori tra la cassetta di derivazione della linea e la morsettiera interna.

12.6 – Corpo illuminante di sicurezza autoalimentato (tipo G)
Corpo illuminante di sicurezza autoalimentato, corpo in materiale plastico autoestinguente con batterie interne con lampada fluorescente per installazione a parete, a soffitto o a bandiera con le seguenti caratteristiche:
autonomia 1,0h (F);
potenza 18W solo emergenza;
flusso luminoso con alimentazione interna 355 lm (G);
alimentazione 230V 50Hz;
tempo di ricarica 12h - G;
custodia in materiale plastico autoestinguente 94 V-2 e schermo in policarbonato;
accumulatori ermetici per alta temperatura, al Ni-Cd 1,2V MN;
intervento automatico al mancare della tensione di rete entro 0,5 sec;
grado di protezione IP40 – (L);
classe II d' isolamento elettrico;
dotato di Marchio Italiano di Qualità IMQ 56:
installato in opera compreso di ogni accessorio:
per il fissaggio a soffitto o a parete con tasselli ad espansione;
quota parte circuito di inibizione;
pittogrammi autoadesivi se richiesti;
collegamento eseguito con conduttori tipo CEI 20-22 (S) di sezione minima di 1,5 mm² (16) senza giunzioni intermedie dei conduttori tra la cassetta di derivazione della linea e la morsettiera interna.

12.7 – Corpo illuminante di sicurezza autoalimentato (tipo H)
Corpo illuminante di sicurezza autoalimentato, corpo in materiale plastico autoestinguente con batterie interne con lampada fluorescente per installazione a parete, a soffitto o a bandiera con le seguenti caratteristiche:
autonomia 1,0h;
potenza 2x8W sempre accesa;
flusso luminoso con alimentazione interna
alimentazione 230V 50Hz;
tempo di ricarica 12h;
custodia in materiale plastico autoestinguente (I) 94 V-2 e schermo in policarbonato;
accumulatori ermetici per alta temperatura, al Ni-Cd 1,2V;
intervento automatico al mancare della tensione di rete entro 0,5 sec;
grado di protezione IP40 (608K);
classe II d' isolamento elettrico;
dotato di Marchio Italiano di Qualità IMQ:
installato in opera compreso di ogni accessorio:
per il fissaggio a soffitto o a parete con tasselli ad espansione;
quota parte circuito di inibizione;
pittogrammi autoadesivi se richiesti;
collegamento eseguito con conduttori tipo CEI 20-22 di sezione minima di 1,5 mm² senza giunzioni intermedie dei conduttori tra la cassetta di derivazione della linea e la morsettiera interna.

12.8 – Proiettore asimmetrico per esterno (tipo I)
Proiettore asimmetrico per esterno per lampade a ioduri metallici o sodio alta pressione fino da 150 fino a 250 W con corpo in alluminio pressofuso colore nero, riflettore in alluminio puro anodizzato avente le seguenti caratteristiche:
- n° 1 lampada a scarica a ioduri metallici da 150 W attacco Fc2;
- n° 1 accenditore;
- n° 1 reattore;
- n° 1 rifasamento;
- grado di protezione IP65;
- cristallo di sicurezza temperato resistente alle sollecitazioni termiche e meccaniche;
- classe I d'isolamento elettrico;
- dotato di Marchio Italiano di Qualità IMQ;
- colore nero;
- idoneo al montaggio su superfici normalmente combustibili;
- cablaggio interno;
installato in opera compreso di ogni accessorio:
- per il fissaggio a muro con staffe fornite dalla casa costruttrice;
- per il collegamento elettrico eseguito senza giunzioni intermedie dei conduttori tra la cassetta di derivazione della linea e la morsettiera interna del corpo illuminante con conduttori CEI 20-22 di sezione non inferiore a 1,5 mm² con i seguenti colori:

13 - IMPIANTO DI TERRA

13.1 - Collegamenti equipotenziali.
Collegamenti in corda di rame flessibile tipo N07V-K sez. 6 mm², lunghezza fino a 2,5m, per messa a terra di masse metalliche (masse di apparecchiature, tubazioni, ecc.) compresa la fornitura e l' installazione delle staffette, fascette terminali, capicorda e bulloni, tutte in materiale resistente alla corrosione ed adatte ad essere collegate (secondo la scala galvanica) al conduttore in rame.

13.2 - Piastra di terra.
Piastra di terra dimensioni 300x60 mm, realizzata in rame cadmiato di spessore minimo 10 mm, dotata, salvo diverse indicazioni, dei fori in numero sufficiente, adatti per bulloni MA8, completi dei rispettivi bulloni, dadi, rondelle, grover, in acciaio inox.
Tale piastra, corredata di tabella identificatrice della destinazione di ogni singolo collegamento, sarà completa, inoltre, di un supporto base adatto per il fissaggio a muro tramite tasselli ad espansione o entro quadro con opportuna bulloneria.

13.3 - Pozzetti
Pozzetto in C.S. vibrato prefabbricato, a base quadrata con le pareti di altezza non inferiori a 50 cm, senza fondo, adatto ad essere interrato, in grado di resistere alle spinte del terreno anche in condizione di forti sollecitazioni.
Completo di chiusino ispezionabile alloggiato in apposita sede, facilmente movibile, o in C.S. o in ghisa, di tipo pedonabile o carrabile per traffico medio o pesante secondo le indicazioni.

13.4 – Corda di rame nuda
Corda di rame elettrolitico, nuda a treccia, con singolo filo di diametro non inferiore a 1,8mm, adatta come conduttore di terra, organo di discesa e conduttore equipotenziale, posata a vista, o entro scavo predisposto, sagomatae piegato con opportuno raggio di curvatura in modo da non essere danneggiatadurante la posa, o presentare circuiti induttivi nel caso di organi di discesa negli impianti di protezione dai fulmini (CEI 81-1).
Completa di appositi morsetti di giunzione o a vite o a pressione, in materiale adatto ad essere collegato in ambiente umido in modo da evitare fenomeni corrosivi in caso di giunzione con altri materiali di divers posizione nella scala elettrogalvanica..
Le giunzioni dovranno essere eseguite garantendo una sovrapposizione di almeno 20 mm del caso di giunzioni con tondini da costruzione.

14 – IMPIANTI SPECIALI

14.1 – Rilevatori di fumo ottici
II rivelatore di fumo sarà del tipo ottico, con una sorgente interna di luce all'infrarosso pulsante, emessa in modo che il fascio di luce non venga captato dall'unità ricevente. La presenza di fumo con particelle da 0,5 a 10 micron diffonde il raggio di luce illuminando la cellula ricevente. Un circuito di rilevamento controlla la quantità di luce e la confronta con valori di campione. II rilevatore entra in allarme quando la quantità di fumo eccede un valore predeterminato. Per evitare allarmi impropri vengono letti molti impulsi e confrontati prima che il rivelatore entri in allarme. La progettazione a norma UNI EN 54-7-9 e l'applicazione delle più avanzate tecnologie permettono di avere un rivelatore con una risposta eccezionale e costante al fumo in tutte le condizioni ambientali. Conforme CEE 89/336 standard EM50081-1 EM50082-1 ER006-01.

- alimentazione	15-30Vcc
- assorbimento in sorveglianza	60mA
- assorbimento in allarme massimo	20mA
- area massima sorvegliata	80mq
- connessione	a 2 fili
- led memoria	si
- uscita per led memoria remoto	si
- temperatura di funzionamento	da –10 a +100 °C
- umidità relativa	da 10% a 90%
- grado di protezione	IP43
- colore	bianco

14.2 – Segnalatori allarme incendio
I segnalatori ottico-acustici per interno sono costituiti da custodia plastica con scritte serigrafate rosse “ALLARME INCENDIO” dotate di lampeggiatore intermittente e sirena elettronica autoalimentata e provvista di batteria in tampone.
I segnalatori ottico-acustici per esterno sono costituiti da custodia in acciaio inox autoprotetta con lampeggiante a gemma gialla e sirena, alimentata a 24V c.c. autoalimentata e provvista di batteria in tampone.
Il collegamento sarà eseguito con cavi resistenti al fuoco CEI 20-36.

14.3 – Pulsante allarme incendio
I pulsanti di emergenza sono costituiti da custodia in alluminio verniciato rosso IP65. Sono del tipo a rottura con vetro frontale con l’indicazione “ROMPERE IL VETRO” o “PREMERE QUI” o diversa e dotati di contatti di scambio del tipo C-NC-NA.
Il collegamento sarà eseguito con cavi resistenti al fuoco CEI 20-36.

14.4 – Altoparlanti

Gli altoparlanti sono del tipo a membrana per installazione interna, fissata a parete o altro tipo a scelta della Direzione Lavori.
Saranno installati in conformità a quanto prescritto dal costruttore e collegati all'amplificatore con piattine rosso/nere di sezione minima 1,5mmq se non diversamente specificato.
Le caratteristiche minime degli altoparlanti sono:
contenitore in ABS o altro materiale plastico;
impedenza tra 2 e 16 ohm secondo le esigenze;
potenza max. 30W;
eventuale staffa di fissaggio;
eventuale trasformatore/adattatore 100V;
massima pressione acustica a 1m: 104dB (sole se del tipo a tromba);
angolo di copertura a 4kHz: 75° (sole se del tipo a tromba);
range frequenze: 140-13kHz.

IMPIANTI MECCANICI

1 - TUBAZIONI

1.1 - Tubazioni in acciaio nero saldato

TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO SALDATO UNI 8863

ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI

Le tubazioni dovranno essere del tipo saldato, in acciaio nero non legato, conformi alle serie UNI 8863.
Tutte le tubazioni dovranno essere marcate per l'individuazione della serie di appartenenza.
Lunghezza delle verghe compresa tra 4 e 7 m, (F) con le estremità filettabili.
I diametri e gli spessori delle tubazioni saranno i seguenti:

Diametro Nominale (DN)	Diametro esterno (mm)		Spessore parete (mm)	Massa convenzionale (kg/m)
	max	min		
10 (3/8")	17,50	16,70	2,30	0,839
15 (1/2")	21,80	21,00	2,60	1,21
20 (3/4")	27,30	26,50	2,60	1,56
25 (1)	34,20	33,30	3,20	2,41
32 (l 1/4)	42,90	42,00	3,20	3,10
40 (1 1/2")	48,80	47,90	3,20	3,56
50 (2")	60,80	59,70	3,60	5,03
65 (2 1/2")	76,60	75,30	3,60	6,42
80 (3")	89,50	88,00	4,00	8,36
100 (4)	115,00	113,10	4,50	12,20

MODALITÀ DI ESECUZIONE

Preparazione.
Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l' intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione (G).
Ubicazione.
Le tubazioni interrate dovranno essere alloggiate entro apposito cunicolo aerato con coperchio di chiusura, di tipo prefabbricato in cemento o laterizio e dovranno correre distanziate dalle loro pareti mediante appositi supporti metallici.
Le tubazioni correnti all' interno dei fabbricati dovranno essere montate in vista o entro strutture completamente ispezionabili (cavedi, controsoffitti, etc...) - G.
Quando espressamente indicato nel capitolato, e' ammessa l' installazione delle tubazioni sottotraccia (allacciamenti terminali) o entro cassonetto (colonne montanti secondarie).
Tutte le tubazioni installate all'esterno dell'edificio saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione.
L'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

Staffaggi.
I supporti per le tubazioni saranno eseguiti con selle su mensola di acciaio.
La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta che dalla sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa.
I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa.
L' interasse dei sostegni delle tubazioni orizzontali, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Diametro esterno tubo (mm)		Interasse appoggio (mm)
da	a	
17,20	21,30	1800
26,90	33,70	2300
42,40	48,30	2700
60,30	88,90	3000
101,60	114,30	3500
139,70	168,30	4000
219,10	273,00	4500
oltre	323,90	5000

E' facoltà della Committente richiedere che tutte le tubazioni di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma MN.
Dilatazioni delle tubazioni.
Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.
I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.
Giunzioni, saldature.
I tubi potranno essere giuntati mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.
Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni), mentre le giunzioni delle tubazioni tra di loro saranno ottenute mediante saldatura.
E' facoltà del committente richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.
Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10) (L).
Le saldature dopo la loro esecuzione, dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro.
I saldatori e le saldature potranno essere soggetti a prove e verifiche secondo quanto indicato nella specifica relativa a controlli e collaudi.
Pezzi speciali.
Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve stampate a saldare.
Per piccoli diametri, fino ad 1 1/4" massimo (56), saranno ammesse curve a largo raggio ottenute mediante curvatura a freddo realizzata con apposita apparecchiatura, a condizione che la sezione della tubazione, dopo la curvatura, risulti perfettamente circolare e non ovalizzata.
Le derivazioni verranno eseguite utilizzando curve a saldare tagliate a “scarpa".
Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concorde con la direzione di convogliamento dei fluidi; non sarà comunque ammesso, per nessuna ragione, l'infilaggio del tubo di diametro minore entro quello di diametro maggiore.
Le giunzioni fra tubi di differente diametro (riduzioni) (S) dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici a saldare, non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.
Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice.
I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla

generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria.
Raccordi antivibranti.
Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni 16).
Pendenze, sfiati aria.
Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo aria.
Verniciatura.
Tutte le tubazioni in ferro nero, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite, dopo il montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita due mani di vernice di differente colore.
E' facoltà della Committente richiedere che le tubazioni non isolate ed in vista e relativi staffaggi, siano verniciati con due mani di vernici a smalto di colore a scelta della D.L..
staffaggi siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della D.L..Targhette e colorazioni distintive.
Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da apposite targhette (I) che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la direzione del flusso.
I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

Fluido	Colore
acqua fredda	verde
acqua calda	rosso
acqua fredda o calda alternativamente	verde-rosso
vapore acqueo	grigio

Diverse tonalità dello stesso colore dovranno indicare diverse temperature di uno stesso fluido (6).
Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

CONTROLLI E COLLAUDI
Prove dei saldatori e delle saldature.
Alla Ditta installatrice potrà essere richiesto quanto segue:
a) di sottoporre i saldatori impiegati nell'esecuzione delle opere appaltate ad una prova pratica per accertare, ad esclusivo giudizio del committente, la loro idoneità professionale;
b) di tagliare e consegnare al committente una o più saldature da prelevare sulle tubazioni poste in opera, provvedendo al ripristino dei collegamenti.
I campioni prelevati verranno sottoposti alle prove di trazione e piegatura in laboratorio qualificato.
In alternativa potrà essere richiesto il controllo radiografico di alcune saldature campione in opera.
Gli oneri delle suddette prove saranno a carico della ditta appaltatrice.
Prove delle reti di distribuzione.
a) Prova idraulica a freddo da eseguirsi, se possibile, per tratti di rete, in corso di esecuzione degli impianti, ed in ogni caso ad impianti ultimati, prima di effettuare le successive prove descritte al punto b). Le prove di pressione generali sugli impianti e sui vari circuiti saranno eseguiti alla pressione di prova non inferiore ad 1,5 volte (08) la pressione di esercizio, lasciando il tutto sotto pressione per 12 ore. Eventuali apparecchiature, montate sulle tubazioni, che potessero danneggiarsi sotto tale pressione di prova, andranno smontate ed i rispettivi attacchi andranno chiusi con tappi filettati o flange. L'esito della prova si riterrà positivo se nell'arco di dodici ore non si saranno verificate perdite di pressione ne' saranno state rilevate fughe o deformazioni permanenti;
b) Prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera a). Per gli impianti ad acqua calda, portando a 85°C (K) la temperatura dell'acqua nelle reti di distribuzione e negli apparecchi utilizzatori. Per le reti e gli impianti ad acqua surriscaldata, portando l'acqua alla temperatura di progetto. Il risultato della prova sarà positivo solo quando in tutti i punti delle reti e negli apparecchi utilizzatori, l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza le variazioni di volume dell'acqua contenuta nell'impianto. Per i fluidi di raffreddamento la prova consisterà nella verifica della regolare circolazione e dell'efficienza del vaso di espansione.

Tutte le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contradditorio con la D.L. o chi delegato per essa, e di ognuna sarà redatto apposito verbale.
S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'appaltatore rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

NORMA DI MISURAZIONE
Le tubazioni saranno misurate, per ciascun diametro, in metri lineari, rilevati secondo lo sviluppo lineare della generatrice delle condotte in opera.
Nel prezzo delle tubazioni, esposto al metro lineare e per ciascun diametro, si intendono compresi i pezzi speciali, gli staffaggi, gli sfridi, i materiali di consumo e tutti gli oneri necessari per dare le tubazioni finite in opera e per l'effettuazione delle prove e dei collaudi.

1.2 - Tubazioni in acciaio zincato filettato

TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO FILETTATO UNI 8863

ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI
Le tubazioni dovranno essere del tipo filettato, in acciaio zincato non legato, conformi alle serie UNI 8863.
Tutte le tubazioni dovranno essere marcate per l'individuazione della serie di appartenenza.
Lunghezza delle verghe compresa tra 4 m e 7 m, (F) con estremità filettate.
I diametri e gli spessori delle tubazioni sono riportati nella seguente tabella:

Diametro nominale (DN)	Diametro esterno (mm)		Spessore parete (mm)	Massa convenzionale (kg/m)
	max	min		
10 (3/8")	17,50	16,70	2,30	0,839
15 (1/2")	21,80	21,00	2,60	1,21
20 (3/4")	27,30	26,50	2,60	1,56
25 (1)	34,20	33,30	3,20	2,41
32 (l 1/4)	42,90	42,00	3,20	3,10
40 (1 1/2")	48,80	47,90	3,20	3,56
50 (2")	60,80	59,70	3,60	5,03
65 (2 1/2")	76,60	75,30	3,60	6,42
80 (3")	89,50	88,00	4,00	8,36
100 (4)	115,00	113,10	4,50	12,20

MODALITÀ DI ESECUZIONE
Preparazione
Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.
Ubicazione
Le tubazioni interrate dovranno essere alloggiate entro apposito cunicolo aerato con coperchio di chiusura, di tipo prefabbricato in cemento o laterizio e dovranno correre distanziate dalle loro pareti mediante appositi supporti metallici.
Le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati dovranno essere montate in vista o entro strutture completamente ispezionabili (cavedi, controsoffitti, etc..G).
Quando espressamente indicato nel capitolato e' ammessa l'installazione delle tubazioni sotto traccia (allacciamenti terminali) o entro cassonetto (colonne montanti secondarie)(G).
Tutte le tubazioni installate all'esterno dell'edificio saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione.
L'eventuale bulloneria utilizzata per l’assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.
Staffaggi
I supporti per le tubazioni saranno eseguiti con selle su mensola di acciaio.
La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della

tubazione sostenuta che dalla sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa.
I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa.
L'interasse dei sostegni, delle tubazioni orizzontali (M), siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Diametro esterno tubo (mm)		Interasse appoggio (mm)
da	a	
17,20	21,30	1800
26,90	33,70	2300
42,40	48,30	2700
60,30	88,90	3000
101,60	114,30	3500
139,70	168,30	4000
219,10	273,00	4500
oltre	323,90	5000

E' facoltà del committente richiedere che tutte le tubazioni di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.
Dilatazioni delle tubazioni
Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.
I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi (N) dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.
Giunzioni
I tubi potranno essere giuntati mediante raccordi in ghisa malleabile o mediante flange.
Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni a tre pezzi) (L).
E' facoltà del committente richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.
Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10) (56).
Pezzi speciali
Per i cambiamenti di direzione delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi in ghisa malleabile per tubazioni unificati come da tabelle UNI - S.
Raccordi antivibranti
Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni).
Pendenze, sfiati aria
Tutti i punti alti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato sempre con relativa intercettazione.
Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo aria.
Verniciatura
Tutti gli staffaggi in ferro nero,dovranno essere puliti, dopo il montaggio con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.
E' facoltà della Committente richiedere che gli staffaggi e le tubazioni siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della D.L. (16).
Targhette e colorazioni distintive

Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la direzione del flusso.
I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

Fluido	Colore
acqua fredda	verde
acqua calda	rosso
acqua fredda o calda alternativamente	verde-rosso
vapore acqueo	grigio

Diverse tonalità dello stesso colore dovranno indicare diverse temperature di uno stesso fluido.
Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

CONTROLLI E COLLAUDI
Prove delle reti di distribuzione
a) Prova idraulica a freddo da eseguirsi, se possibile, per tratti di rete, in corso di esecuzione degli impianti, ed in ogni caso ad impianti ultimati, prima di effettuare le successive prove descritte al punto b). Le prove di pressione generali sugli impianti e sui vari circuiti saranno eseguiti alla pressione di prova non inferiore ad 1,5 volte la pressione di esercizio, lasciando il tutto sotto pressione per 12 ore (I608). Eventuali apparecchiature montate sulle tubazioni, che potessero danneggiarsi sotto tale pressione di prova, andranno smontate ed i rispettivi attacchi andranno chiusi con tappi filettati o flange. L'esito della prova si riterrà positivo se nell'arco di dodici ore non si saranno verificate perdite di pressione ne' saranno state rilevate fughe o deformazioni permanenti.
b) Prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera a). Per gli impianti ad acqua calda, portando la temperatura dell'acqua nelle reti di distribuzione alla temperatura di progetto. Il risultato della prova sarà positivo solo quando in tutti i punti delle reti e negli apparecchi utilizzatori, l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza le variazioni di volume dell'acqua contenuta nell'impianto. Per i fluidi di raffreddamento la prova consisterà nella verifica della regolare circolazione e dell'efficienza del vaso di espansione.
Tutte le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contradditorio con la D.L. o chi delegato per essa, e di ognuna sarà redatto apposito verbale.
S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'appaltatore rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

NORME DI MISURAZIONE
Le tubazioni saranno misurate, per ciascun diametro, in metri lineari, rilevati secondo lo sviluppo lineare della generatrice delle condotte in opera.
Nel prezzo delle tubazioni, esposto al metro lineare e per ciascun diametro, si intendono compresi i pezzi speciali, gli staffaggi, gli sfridi, i materiali di consumo e tutti gli oneri necessari per dare le tubazioni finite in opera e per l'effettuazione delle prove e dei collaudi.
Nel caso di mancata installazione il materiale sarà valutato a piè d'opera nella misura del 85% (K) del prezzo in opera, salvo diversa indicazione contenuta nell'elenco prezzi unitari.
Ove il materiale verrà fornito in sostituzione ad altri già esistenti, esso sarà valutato nella misura del 115% (F); nel maggior onere è da considerarsi compreso lo smontaggio e il trasporto in discarica, del materiale in sostituzione.

1.3 - Tubazioni in rame

TUBAZIONI IN RAME

ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI
Le tubazioni in rame trafilato dovranno essere conformi alle norme UNI 5649/71 (G) serie B pesante.
Il tubo in rame sarà di tipo cotto, stoccato in rotoli, per diametri esterni fino a mm 22 (G) e di tipo crudo in verghe per diametri maggiori.
Tutte le tubazioni dovranno essere marcate dall'Ente di controllo per l'individuazione della serie di

appartenenza.

Diametro nominale (DN)	Spessore parete (mm)	Massa convenzionale (kg/m) (M)
6	1	0,140
8	1	0,196
10	1	0,252
12	1	0,307
14	1	0,363
15	1	0,391
16	1	0,419
18	1	0,475
22	1,50	0,859
28	1,50	1,111
35	1,50	1,404
36	1,50	1,448
42	1,50	1,698

MODALITÀ DI ESECUZIONE
Prima di essere posti in opera i tubi dovranno essere accuratamente puliti, ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.
Il collegamento dei tubi in rame dovrà essere eseguito mediante brasatura dolce, impiegando raccordi in rame o leghe in rame, di tipo a tasca, a saldatura. capillare, previa preparazione delle parti terminali dei tubi, eseguendo la calibratura e la pulizia secondo le buone regole e conformemente alle Norme DIN 2856-2872 (N).
Il materiale di saldatura dovrà essere in lega a tenore d'argento.
Per il collegamento del tubo di rame alle valvole o agli attacchi di apparecchiature, si dovranno impiegare raccordi meccanici di tipo adatto a garantire la perfetta tenuta in funzione delle pressioni di prova.
Le tubazioni di rame in rotoli dovranno essere raddrizzate accuratamente ed apparire perfettamente parallele e distanziate uniformemente, e dovranno essere staffate, nei tratti aerei, su canalina metallica zincata di dimensioni adeguate.
Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da opportune indicazioni in merito a natura e pressione del fluido convogliato.

CONTROLLI E COLLAUDI
Prove delle reti di distribuzione
a) Prova idraulica a freddo da eseguirsi, se possibile per tratti di rete, in corso di esecuzione degli impianti, ed in ogni caso ad impianti ultimati, prima di effettuare successive prove descritte al punto b).
Le prove di pressione generali sugli impianti e sui vari circuiti saranno eseguiti alla pressione di prova non inferiore ad 1,5 volte la pressione di esercizio, lasciando il tutto sotto pressione per 12 ore (L). Eventuali apparecchiature, montate sulle tubazioni, che potessero danneggiarsi sotto tale pressione di prova, andranno smontate ed i rispettivi attacchi andranno chiusi con tappi filettati o flange. L'esito della prova si riterrà positivo se nell'arco di dodici ore non si saranno verificate perdite di pressione ne' saranno state rilevate fughe o deformazioni permanenti;
b) prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera a) (56). Per gli impianti ad acqua calda, portando la temperatura dell'acqua nelle reti di distribuzione alla temperatura di progetto. Il risultato della prova sarà positivo solo quando in tutti i punti delle reti e negli apparecchi utilizzatori, l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza le variazioni di volume dell'acqua contenuta nell'impianto. Per i fluidi di raffreddamento la prova consisterà nella verifica della regolare circolazione e dell'efficienza del vaso di espansione.
Tutte le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contradditorio con la D.L. o chi delegato per essa e di ognuna sarà redatto apposito verbale.
S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore

rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

NORMA DI MISURAZIONE
Le tubazioni saranno misurate, per ciascun diametro, in metri lineari, rilevati secondo lo sviluppo lineare della generatrice delle condotte in opera.
Nel prezzo delle tubazioni, esposto al metro lineare e per ciascun diametro, si intendono compresi i pezzi speciali, gli staffaggi, gli sfridi, i materiali di consumo e tutti gli oneri necessari per dare le tubazioni finite in opera e per l'effettuazione delle prove e dei collaudi.
Nel caso di mancata installazione il materiale sarà valutato a piè d'opera nella misura del 85% (S) del prezzo in opera, salvo diversa indicazione contenuta nell'elenco prezzi unitari.
Ove il materiale verrà fornito in sostituzione ad altri già esistenti, esso sarà valutato nella misura del 115% (16); nel maggior onere è da considerarsi compreso lo smontaggio e il trasporto in discarica, del materiale in sostituzione.

1.4 - Tubazioni in PE-AD per liquidi

TUBAZIONI IN PE-AD PER SCARICHI

ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI
Le tubazioni in polietilene ad alta densità dovranno essere conformi alle norme DIN 19535 e UNI 8451/8452.
Il tubo in polietilene, nei diversi diametri, possiede le seguenti proprietà:
- Resistenza sia a temperature fino a 100°C (I), sia al gelo.
- Elasticità elevata.
- Resistenza ai raggi ultravioletti, grazie all’aggiunta di una percentuale di nerofumo.
- Leggerezza, è di facile trasportabilità e manovrabilità.
- Resistenza agli agenti chimici, non si incolla.
- Resistenza agli urti fino a temperature di -40°C (60).
- Mancanza di intasamenti.
- Resistenza al fuoco, non sprigiona gas tossici.
- Resistenza all’abrasione (8K).
Tutte le tubazioni dovranno essere marcate dall'Ente di controllo per l'individuazione della serie di appartenenza.

MODALITÀ DI ESECUZIONE
Prima di essere posti in opera i tubi dovranno essere accuratamente puliti, ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.
Il collegamento dei tubi in polietilene dovrà essere eseguito mediante saldatura di testa, effettuata con specchio manuale per diametri dal 32 al 75, con macchina saldatrice per diametri dal 90 al 315 (FG).
Nel primo caso, lo specchio manuale deve essere portato ad una temperatura bassa e pulito con un panno di lana o di cotone; le parti da congiungere devono presentare un taglio diritto e regolare, privo di increspature; si consiglia di sbavare con un coltellino gli spigoli della parete interna per evitare il rigonfiamento della stessa; la saldatura deve essere effettuata ad una temperatura di 210°C (GM), con una pressione di uguale intensità su entrambe le superfici.
Nel secondo caso, la macchina saldatrice segue la stessa procedura dello specchio manuale in maniera automatica.
Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da opportune indicazioni in merito a natura e pressione del fluido convogliato.

CONTROLLI E COLLAUDI
Prove delle reti di distribuzione
S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

NORMA DI MISURAZIONE
Le tubazioni saranno misurate, per ciascun diametro, in metri lineari, rilevati secondo lo sviluppo

lineare della generatrice delle condotte in opera.
Nel prezzo delle tubazioni, esposto al metro lineare e per ciascun diametro, si intendono compresi i pezzi speciali, gli staffaggi, gli sfridi, i materiali di consumo e tutti gli oneri necessari per dare le tubazioni finite in opera e per l'effettuazione delle prove e dei collaudi.
Nel caso di mancata installazione il materiale sarà valutato a piè d'opera nella misura del 85%(NL) del prezzo in opera, salvo diversa indicazione contenuta nell'elenco prezzi unitari.
Ove il materiale verrà fornito in sostituzione ad altri già esistenti, esso sarà valutato nella misura del 115% - 56; nel maggior onere è da considerarsi compreso lo smontaggio e il trasporto in discarica.

1.5 - Tubazioni in PP-R
TUBAZIONI IN PP-R NORMA UNI 8319-8320

ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI
Le tubazioni in polipropilene autoestinguente è conforme alle norme UNI 8319-8320 (S).
Il tubo in polietilene fornito nei diversi diametri, possiede le seguenti proprietà:
- Resistenza sia a temperature fino a 100°C, sia al gelo (16).
- Elasticità e flessibilità elevata.
- Leggerezza, è di facile trasportabilità e manovrabilità.
- Resistenza agli agenti chimici, non si incolla.
- Resistenza agli urti fino a temperature di -40°C (I608).
- Mancanza di intasamenti.
- Resistenza al fuoco, non sprigiona gas tossici.
- Resistenza all'abrasione (K).
Il polipropilene ha le seguenti caratteristiche tecniche:
- Indice di fluidità: 0,6 g/10min.
- Peso specifico: 0,91 g/cmc.
- Modulo elastico: 1300 N/mmq.
- Carico di snervamento: 33 N/mmq.
- Intervallo di fusione del cristallino: 160-165°C – (00).
- Punto di rammollimento Vicat 49 N: 90°C (93).
- Punto di rammollimento Vicat 9,8 N: 155°C (91).
- Conducibilità termica: 0,25 W/Mk (90).
Ogni tubo o raccordo, per i diversi diametri, è contraddistinto da una marcatura che comprende:
- nome commerciale;
- norme garanti della qualità (DIN 19560 - UNI 8319 - UNI 8320) - 427;
- indicazione del diametro esterno e spessore;
- denominazione secondo DIN (DN);
- data di fabbricazione.

MODALITÀ DI ESECUZIONE
Prima di essere posti in opera i tubi dovranno essere accuratamente puliti, ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali .
Per la posa in opera del polipropilene occorre eseguire tagli perfettamente ortogonali e smussare le estremità, per non danneggiare la guarnizione di tenuta del bicchiere.
L'unione del polipropilene a vari materiali, quali P.V.C., ghisa, ottone, è effettuata attraverso giunti speciali.
Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da opportune indicazioni in merito a natura e pressione del fluido convogliato.

CONTROLLI E COLLAUDI
Sarà verificata la corretta posa in opera e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.
Verranno controllate con particolare attenzione tutte le giunzioni.

1.5.4 - NORMA DI MISURAZIONE
Le tubazioni saranno misurate, per ciascun diametro, in metri lineari, rilevati secondo lo sviluppo lineare della generatrice delle condotte in opera.
Nel prezzo delle tubazioni, esposto al metro lineare e per ciascun diametro, si intendono compresi i

pezzi speciali, gli staffaggi, gli sfridi, i materiali di consumo e tutti gli oneri necessari per dare le tubazioni finite in opera e per l'effettuazione delle prove e dei collaudi.
Nel caso di mancata installazione il materiale sarà valutato a piè d'opera nella misura del 85% del prezzo in opera, salvo diversa indicazione contenuta nell'elenco prezzi unitari.
Ove il materiale verrà fornito in sostituzione ad altri già esistenti, esso sarà valutato nella misura del 115%; nel maggior onere è da considerarsi compreso lo smontaggio e il trasporto in discarica.

2 - ISOLANTI TERMICI

2.1 - Isolanti per tubazioni calde

ISOLANTE PER TUBAZIONI CALDE IN POLIETILENE ESTRUSO

ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI
Le tubazioni ed i collettori di acqua calda saranno coibentati termicamente tramite tubo flessibile (FG) in polietilene espanso a cellule chiuse, ottenuto per estrusione.
L'isolante oltre ad avere un'ottima resistenza al vapore, all'ozono (GM) alle muffe ed insetti, alle deformazioni; presenta le seguenti caratteristiche tecniche:
- Temperatura d'impiego: -5°C +100°C NL.
- Peso specifico: 35 Kg/mc (56).
- Comportamento al fuoco: autoestinguente, classe 1- S16.
- Stabilità dimensionale: a +95°C per 24 ore 0,787% (I6).
- Coefficiente di conducibilità termica pari a 0,040 W/m°C (08).
Verrà fornito certificato di omologazione alla suddetta classe (K).
Spessori secondo DPR 412/93.

MODALITÀ DI ESECUZIONE
La posa del tubo flessibile dovrà essere realizzata con cura evitando lacerazioni del materiale.
Prima di procedere all'isolamento, la superficie esterna dei canali andrà perfettamente pulita con idonei detergenti.
Il collante andrà spalmato nelle parte tagliata, si lascerà asciugare per qualche secondo si uniranno le parti per semplice pressione; in modo da realizzare una perfetta sigillatura delle giunzioni.

CONTROLLI E COLLAUDI
Sarà verificata la corretta posa in opera, lo spessore d'isolamento e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.
Verranno controllate con particolare attenzione tutte le giunzioni.

NORMA DI MISURAZIONE
L'isolamento verrà pagato al metro lineare di materiale posto in opera, calcolato lungo l'asse della tubazione.
Il prezzo è da intendersi in opera e comprende oltre al materiale tutti gli accessori di completamento come indicato nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali, e tutti gli oneri di staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale in oggetto.
Ove il materiale verrà fornito in sostituzione ad altri già esistenti, esso sarà valutato nella misura del 110%; nel maggior onere è da considerarsi compreso lo smontaggio e il trasporto in discarica, del materiale in sostituzione.

2.2 - Isolanti per tubazioni fredde

ISOLAMENTO TERMICO PER TUBAZIONI FREDDE CON LASTRE ELASTOMERICHE

ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI
L'isolamento termico sarà eseguito esternamente al canale mediante lastre flessibili di materiale elastomerico a cellula chiusa.
Il materiale isolante sarà non igroscopico, imputrescibile chimicamente inerte.
Conducibilità termica inferiore a 0,040 W/m°C F.
Le lastre verranno incollate alle superfici e quindi sigillate in corrispondenza delle giunzioni tramite apposito collante così da ripristinare la barriera vapore.

L'esecuzione dell'isolamento dovrà rispettare tassativamente il manuale di montaggio della Ditta costruttrice dell'isolamento.
L'isolamento dei canali in vista sarà rifinito esternamente con fogli di lamierino di alluminio dello spessore di s/10 G.
L'isolante dovrà avere caratteristiche ignifughe ed essere fornito unitamente a certificazione che ne provi l'appartenenza alla classe 1 di resistenza al fuoco - G .

MODALITÀ DI ESECUZIONE
La posa delle lastre isolanti dovrà essere realizzata con cura evitando lacerazioni del materiale.
Prima di procedere all'isolamento, la superficie esterna dei canali andrà perfettamente pulita con idonei detergenti.
Il collante andrà spalmato sia sulla parte piana della lastra, sia sui lembi, in modo da realizzare una perfetta sigillatura delle giunzioni M.

CONTROLLI E COLLAUDI
Sarà verificata la corretta posa in opera, lo spessore dell'isolamento e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.
Verranno controllate con particolare attenzione tutte le giunzioni.

NORMA DI MISURAZIONE
Il materiale di rivestimento verrà pagato a metro quadrato di superficie posto in opera, calcolato sul perimetro esterno N.
Il prezzo è da intendersi in opera e comprende oltre al materiale tutti gli accessori di completamento come indicato nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali, e tutti gli oneri di staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale in oggetto.
Ove il materiale verrà fornito in sostituzione ad altri già esistenti, esso sarà valutato nella misure del 110% (L56); nel maggior onere è da considerarsi compreso lo smontaggio e il trasporto in discarica, del materiale in sostituzione.

3 – VALVOLAME

3.1 - Valvole di arresto

VALVOLA A FARFALLA IN GHISA - ATTACCHI FLANGIATI (WAFER)

ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI
Corpo, farfalla e premistoppa in ghisa.
Albero di comando in acciaio al cromo.
Sede di tenuta sulla farfalla riportata e cromata a spessore.
Guarnizione di tenuta in gomma EPDM.
Foratura corpo per flange secondo UNI PN 10 (S16).
Maniglia di manovra diretta in lega di alluminio, completa di distanziale in caso di valvola coibentata.
Completa di controflange, guarnizioni e bulloni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

MODALITÀ DI ESECUZIONE

CONTROLLI E COLLAUDI
Sarà verificato il corretto funzionamento della valvola e l'assenza di trafilamenti di fluido o gas attraverso il corpo valvola e le giunzioni nel corso delle prove idrauliche di tenuta dell'impianto.
Sarà verificata inoltre la rispondenza alle specifiche di qualità e accettazione dei materiali.

NORMA DI MISURAZIONE
Tutto il valvolame sarà pagato a numero.
Il prezzo e da intendersi in opera e comprende oltre al materiale tutti gli accessori di completamento come indicato nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali, e tutti gli oneri di staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale in oggetto.
Nel caso di mancata installazione il materiale sarà valutato a piè d'opera nella misura del 75% (I) del prezzo in opera, salvo diverse indicazioni sull'elenco dei prezzi unitari.
Nel caso di mancata installazione il materiale sarà valutato a piè d'opera nella misura del 85% (60) del

prezzo in opera, salvo diversa indicazione contenuta nell'elenco prezzi unitari.
Ove il materiale verrà fornito in sostituzione ad altri già esistenti, esso sarà valutato nella misura del 115% (8K); nel maggior onere è da considerarsi compreso lo smontaggio e il trasporto in discarica, del materiale in sostituzione.

VALVOLA A SFERA A 2 VIE IN OTTONE A PASSAGGIO PIENO - ATTACCHI FILETTATI

ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI
Corpo in ottone stampato, sfera in ottone cromato.
Guarnizioni in PTFE.
Pressione nominale minima 16 bar fino a DN 100.
Manicotti con attacchi filettati gas femmina secondo UNI/DIN.
Comando manuale con leva in lega di alluminio completa di distanziale in caso di valvola coibentata.
Completa di raccorderia, guarnizioni e quanto altro necessario per dare l'opera compiuta.

MODALITÀ DI ESECUZIONE

CONTROLLI E COLLAUDI
Sarà verificato il corretto funzionamento della valvola e l'assenza di trafilamenti di fluido o gas attraverso il corpo valvola e le giunzioni nel corso delle prove idrauliche di tenuta dell'impianto.
Sarà verificata inoltre la rispondenza alle specifiche di qualità e accettazione dei materiali.

3.1.34 - NORMA DI MISURAZIONE
Tutto il valvolame sarà pagato a numero.
Il prezzo è da intendersi in opera e comprende oltre al materiale tutti gli accessori di completamento come indicato nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali, e tutti gli oneri di staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale in oggetto.
Nel caso di mancata installazione il materiale sarà valutato a piè d'opera nella misura del 75% del prezzo in opera, salvo diverse indicazioni sull'elenco dei prezzi unitari.
Ove il materiale verrà fornito in sostituzione ad altri già esistenti, esso sarà valutato nella misura del 110%; nel maggior onere è da considerarsi compreso lo smontaggio e il trasporto in discarica, del materiale in sostituzione.

3.2 - Valvole di regolazione

VALVOLA DI REGOLAZIONE-ATTACCHI FILETTATI

ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI
Corpo in ottone stampato, sfera in ottone cromato.
Guarnizioni in PTFE.
Pressione nominale minima 16 bar fino a DN 50.
Manicotti con attacchi filettati gas femmina secondo UNI/DIN.
Comando manuale con manopola micrometrica in lega di alluminio completa di distanziale in caso di valvola coibentata.
Completa di raccorderia, guarnizioni e quanto altro necessario per dare l'opera compiuta.
La valvola fornisce una misura precisa della portata, una chiusura positiva, senza “colpo d’ariete”, con sede ammortizzatrice.

MODALITÀ DI ESECUZIONE

CONTROLLI E COLLAUDI
Sarà verificato il corretto funzionamento della valvola e l'assenza di trafilamenti di fluido o gas attraverso il corpo valvola e le giunzioni nel corso delle prove idrauliche di tenuta dell'impianto.
Sarà verificata inoltre la rispondenza alle specifiche di qualità e accettazione dei materiali.

NORMA DI MISURAZIONE
Tutto il valvolame sarà pagato a numero.
Il prezzo è da intendersi in opera e comprende oltre al materiale tutti gli accessori di completamento come indicato nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali, e tutti gli oneri di staffaggi,

ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale in oggetto.
Nel caso di mancata installazione il materiale sarà valutato a piè d'opera nella misura del 75% del prezzo in opera, salvo diverse indicazioni sull'elenco dei prezzi unitari.
Ove il materiale verrà fornito in sostituzione ad altri già esistenti, esso sarà valutato nella misura del 110%; nel maggior onere è da considerarsi compreso lo smontaggio e il trasporto in discarica, del materiale in sostituzione.

3.3 - Valvole miscelatrici

VALVOLA A TRE VIE MISCELATRICE MODULANTE PER ACQUA CALDA E FREDDA

ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI
La valvola servocomandata sarà del tipo per acqua calda e refrigerata a tre vie miscelatrice, corpo in ghisa PN 10, (PN 16 se richiesto FGG) flangiata.
Il premistoppa dovrà essere a perfetta tenuta, sia a caldo che a freddo; sede ed otturatore in acciaio.
La valvola sarà fornita completa di servocomando modulante munito di comando manuale e di eventuale dispositivo di ritorno in posizione di riposo, in caso di mancanza di alimentazione elettrica, quando richiesto.
La valvola dovrà essere del tipo bilanciato.
Caratteristiche di lavoro lineare.
Capacità di regolazione KVS/KVR >= 50 (MNL)

MODALITÀ DI ESECUZIONE
La valvola potrà essere montata con qualsivoglia orientamento ad esclusione che con il servocomando rivolto verso il basso.
Resta inteso che nel collegamento della stessa, dovranno essere rigorosamente rispettati i versi dei flussi d'acqua indicati dal Costruttore.

CONTROLLI E COLLAUDI
La valvola subirà tutte le prove di collaudo previste per il circuito idraulico di competenza.
Verrà inoltre verificato il senso d'azione del servocomando.

NORMA DI MISURAZIONE
Le valvole saranno pagate a numero.
Il prezzo, da intendersi in opera, comprende le controflange, i bulloni (56), e le guarnizioni necessarie al montaggio, collegamenti elettrici esclusi.
Nel caso di mancata installazione il materiale sarà valutato a piè d'opera nella misura del 85% (S16)del prezzo in opera, salvo diversa indicazione contenuta nell'elenco prezzi unitari.
Ove il materiale verrà fornito in sostituzione ad altri già esistenti, esso sarà valutato nella misura del 115% (I608K); nel maggior onere è da considerarsi compreso lo smontaggio e il trasporto in discarica, del materiale in sostituzione.

4 - ACCESSORI PER IMPIANTI TERMOIDRAULICI

4.1 - Collettori complanari

COLLETTORE COMPLANARE

ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI
Collettore complanare in ottone fuso, monoblocco con collegamenti ricavati direttamente dalla fusione.
Gli attacchi delle derivazioni, sono situati tangenzialmente sulla parte alta dei condotti principali, per agevolare il montaggio delle calotte.
Gli attacchi principali posti ad interasse di 60 mm (00), sono da 2”; mentre le derivazioni posti ad interasse di 40 mm, sono di 1”.
Il collettore di ritorno è provvisto di valvola di regolazione manuale e valvola di zona motorizzata

(93).
Lo stelo di comando è in acciaio inossidabile rettificato, il vitone ha una doppia tenuta sull'asta di scorrimento.
Le tenute sono tutte realizzate in gomma etilene-propilene (91).
Grazie al processo di fusione, la parte esterna del collettore è stata sagomata a vantaggio degli ingombri di profondità, senza per questo interferire con i valori delle perdite di carico.

MODALITÀ DI ESECUZIONE
I collettori verranno installati esclusivamente in posizione orizzontale in modo che tubi di derivazione scendano perpendicolari al pavimento.

CONTROLLI E COLLAUDI
Il collettore subirà tutte le prove di collaudo previste per il circuito idraulico di competenza.
Verrà inoltre verificato il senso d'azione del servocomando della valvola di zona.

NORMA DI MISURAZIONE
I collettori saranno pagati a numero.
Il prezzo, da intendersi in opera, comprende le controflange, i bulloni, e le guarnizioni necessarie al montaggio, collegamenti elettrici esclusi.
Nel caso di mancata installazione il materiale sarà valutato a piè d'opera nella misura del 85% (90) del prezzo in opera, salvo diversa indicazione contenuta nell'elenco prezzi unitari.
Ove il materiale verrà fornito in sostituzione ad altri già esistenti, esso sarà valutato nella misura del 115% (427); nel maggior onere è da considerarsi compreso lo smontaggio e il trasporto in discarica, del materiale in sostituzione.

5 - REGOLAZIONE E CONTROLLO

5.3 - Termostati

TERMOSTATO AMBIENTE

5.3.1 - ACCETTAZIONE E QUALITÀ DEI MATERIALI
Il termostato ambiente sarà a due posizioni con elemento sensibile a striscia bimetallica e controreazione termica durante il periodo di chiusura del contatto.
Tensione di funzionamento 220 V.
Possibilità di variazione manuale del set-point.
Contatti in commutazione.
Il termostato sarà dotato di commutatore manuale del senso d'azione (estate-inverno).
Se richiesto il termostato dovrà essere di tipo a commutazione stagionale centralizzata.

5.3.2 - MODALITÀ DI ESECUZIONE
Il termostato ambiente dovrà essere installato a parete possibilmente ad una altezza di circa 1.50 m, su di una scatola incassata.
E' comunque possibile il montaggio esterno su basetta in materiale dielettrico per installazione a parete, o direttamente su di una parte della copertura inamovibile di un eventuale mobiletto fan-coil installato in ambiente.
Devono essere evitate posizioni che risentano di fonti di calore o di umidità oppure dove non sia garantito una libera circolazione dell'aria.

5.3.3 - CONTROLLI E COLLAUDI
Si dovrà verificare, con un termometro campione, la rispondenza delle uscite in commutazione con il diagramma di regolazione impostato.

5.3.4 - NORMA DI MISURAZIONE
I termostati saranno pagati a numero.
Il prezzo è da intendersi in opera, collegamenti elettrici esclusi.
Nel caso di mancata installazione il materiale sarà valutato a piè d'opera nella misura del 85% del prezzo in opera, salvo diversa indicazione contenuta nell'elenco prezzi unitari.

Ove il materiale verrà fornito in sostituzione ad altri già esistenti, esso sarà valutato nella misura del 115%; nel maggior onere è da considerarsi compreso lo smontaggio e il trasporto in discarica, del materiale in sostituzione.

IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE

1. Descrizione delle lavorazioni

In conformità alla legge 12 marzo 1990, n. 46, gli impianti idrici e i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto. Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali.

Esso deve essere previsto in tutti gli edifici a esclusione di quelli storico-artistici.

Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene alla possibilità di inquinamento.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

– converse di convogliamento e canali di gronda;
– punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
– tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = piuviali; orizzontali = collettori);
– punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).

2. Specificazione delle prescrizioni tecniche

2a - Requisiti per materiali e componenti

a) Parti funzionali

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali e i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto o a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

a) in generale tutti i materiali e 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.);

b) gli elementi di convogliamento e 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); la rispondenza delle gronde di plastica alla norma UNI 9031 soddisfa quanto detto sopra;

c) 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; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle norme UNI 6901 e UNI 8317;

d) per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la norma UNI EN 124.

b) Impianto

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto o a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento la norma UNI 9184.

a) Per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato nell'articolo impianti di scarico acque usate. I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm; i fissaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo.

b) I bocchettoni e 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.

c) Per i pluviali e 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.

2b - Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi e alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di 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 all'acqua come riportato nell'articolo sull'impianto di scarico acque usate.

b) 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.

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.

2c - Norme di misurazione

Per le tubazioni, le apparecchiature e le opere di assistenza muraria agli impianti si vedano le norme comuni agli impianti termico, idrico-sanitario, antincendio, gas, innaffiamento poste in fondo al capitolo.