



Dovranno avere i compassi in acciaio inossidabile rigidamente collegati alla camera del profilo (evitare fissaggi a vite); i compassi dovranno inoltre essere dotati di sicurezza contro la chiusura accidentale e fissati all'anta a mezzo di due punzoni filettati che dovranno agire sul fondo del profilo.

L'apparecchiatura dovrà avere una portata per le ante complanari di almeno 75 Kg, mentre per le ante a sormonto 90 Kg o 130 Kg, a seconda delle dimensioni del serramento; in ogni caso, si potrà prevedere l'utilizzo di viti supplementari per il fissaggio delle cerniere solo per pesi tra 90 kg e 130 Kg.

Le parti in movimento dovranno essere dotate di mollette in nylon antivibrazione.

Nelle finestre e porte-finestre con apertura ad anta o anta-ribalta realizzate con profili complanari, verranno sempre previsti i braccetti limitatori di apertura onde prevenire che l'elemento apribile interferisca con il telaio fisso deformandosi e/o provocando rotture dell'apparecchiatura.

Tali braccetti dovranno essere previsti anche in tutte le aperture inserite nelle facciate continue.

45.4.1.6 Apertura a Bilico (verticale o orizzontale)

Tale tipo di apertura viene previsto soltanto in caso di finestre con ante a sormonto.

Le aperture a bilico avverranno per rotazione su snodi a frizione completamente a scomparsa ad anta chiusa (per cui adattabile ad ogni tipo di finitura superficiale).

Per la pulizia del vetro sarà possibile sganciare il limitatore consentendo il ribaltamento dell'anta di 180°; si potrà, inoltre, bloccare l'anta una volta ribaltata in modo da facilitare le operazioni di pulizia.

L'organo di manovra sarà una maniglia mediante la quale verranno assicurati due o sei punti di chiusura perimetrali all'anta a seconda delle dimensioni.

45.5 Tende frangisole.

Dovranno soddisfare le specifiche tecniche indicate nelle voci d'elenco prezzi e potranno essere realizzate in:

- a) lamelle in lega d'alluminio temperato e verniciato a forno con trattamento smagnetizzante contro le cariche elettrostatiche avente lunghezza e spessore minimo come da voce di E.P.U., con profilo superiore in alluminio atto a contenere i meccanismi e il profilo inferiore. Completa degli accessori interni in plastica autolubrificata. La tenda dovrà essere idoneamente fissata sulla struttura portante.
- b) alluminio con robuste lamelle ricavate da nastro in lega leggera prelaccata o verniciata a forno (con tinta a scelta D.L.), dello spessore di mm 8, con tavoletta finale in alluminio estruso smaltato a forno dello stesso colore delle lamelle e con guarnizione finale di battuta in dutral.

Saranno complete di ogni normale accessorio nonché, di guide in alluminio fissate alla struttura portante (imbotte, serramento, struttura in c.a., ecc.), di asta volante per comando che serva anche per l'orientamento delle lamelle ad avvolgibile abbassato, di ingranaggio a frizione, di cassonetto coprirullo o di motorizzazione e pulsante di comando.

Le caratteristiche geometriche degli avvolgibili devono essere tali da poter sopportare carichi di vento di normativa senza causare deformazioni che impediscano il normale funzionamento e assicurino l'assoluta assenza di rumori dovuti alle vibrazioni.

46. PORTE ANTINCENDIO E ANTIFUMO

Le porte antincendio e antifumo dovranno essere omologate secondo le norme italiane per la classe indicata. Dovranno essere rivestite in lamiera d'alluminio verniciata a fuoco con una doppia struttura interna ottenuta da una lamiera in acciaio pressopiegata e rinforzata da un telaio interno in ferro di spessore adeguato, a cui verrà inserito del materiale termoisolante. Potranno essere vetrare o cieche, nel primo caso il vetro dovrà essere di stratificato e omologato alla resistenza al fuoco richiesta per il serramento, mentre per quelle cieche avranno il pannello di chiusura in lamiera d'alluminio riempito con materassino rigido di materiale isolante. Il controtelaio formato da profili elettrosaldati dovrà essere completo di zanche a murare e di guarnizioni che garantiscano la tenuta al fumo in caso di incendio.

La chiusura delle porte potrà essere automatica, o con chiudiporta idraulico-meccanico per uso specifico antincendio, o mediante applicazione di molle sulle cerniere.

Le porte di uscita di sicurezza dovranno essere dotate di serratura di sicurezza con maniglione antipánico. Le porte, ove precisato, dovranno essere dotate di oblò con doppio vetro stratificato per uso antincendio, omologato secondo le norme.

La verniciatura dovrà essere con mano di fondo elettrostatica, essiccata a forno, colore a scelta della D.L.



46.1 Accessori ai serramenti in genere.

46.1.1.1 Chiudiporta.

Chiudiporta reversibile idraulico a pignone e cremagliera con braccio fermaporta regolabile.

Corpo in ghisa stabilizzato, meccanismo in acciaio temperato, freno all'apertura regolabile, due velocità di chiusura.

46.1.1.2 Cerniere.

Cerniere registrabili con ampia escursione a tre ali a pettine adatte per installazione su porte pesanti comprovato da apposite certificazioni. Corpo in alluminio e perno acciaio inox registrabile con dei dispositivi eccentrici, contropiastra interna in alluminio per portate fino a 50 Kg complete di accessori di montaggio. Colore bianco RAL 1013 o 9010 scelta dalla Direzione Lavori.

46.1.1.3 Incontri elettrici.

Gli incontri elettrici da utilizzare saranno del tipo ad incasso (necessariamente del tipo ad infilare) o a vista a seconda che si utilizzino maniglioni antipanico nuovi o quelli esistenti e comunque come richiesto dalla Direzione Lavori.

Saranno del tipo ad alta sicurezza e con le seguenti caratteristiche:

Versione "antipanico" con corrente di riposo (la porta si sblocca solo in mancanza di tensione, oppure mediante chiave):

Tipo a basso assorbimento per funzionamento elettrico continuo; Alimentazione 12 V CC;

Contatti per segnalazione porta aperta/chiusa con microinterruttore; Eventuale frontale piatto lungo per passaggio catenaccio; Incontro reversibile destro/sinistro;

Vite o leva di sbloccaggio meccanico manuale dell'incontro (Tipo ef-ef n° 341 141 ILRR).

Si precisa che gli incontri a "vista" (senza catenaccio) verranno installati solo nell'impossibilità di utilizzare quelli ad infilare e in abbinamento con maniglioni antipanico dotati di "scrocco laterale".

46.1.1.4 Serrature.

Le serrature saranno di varia tipologia (in particolare da montante per maniglioni antipanico) sempre da incasso ad infilare nel profilo del montante con catenaccio e scrocco oppure solo scrocco con quadro da mm 8, impronta per cilindro profilo europeo. Testata in inox satinato e scatola in acciaio zincato. Le dimensioni e gli ingombri dovranno essere conformi alle dimensioni dei profili utilizzati per il serramento. In particolare si precisa che tali serrature potranno essere abbinate agli incontri elettrici e pertanto saranno particolarmente accurate le verifiche sulla compatibilità dei due elementi se gli stessi dovessero essere prodotti da diversa ditta. Questo tipo di serratura e pertanto l'apertura a scrocco potrà avvenire solo a chiave o agendo con tessera o pulsante sullo sblocco dell'incontro elettrico.

La tipologia delle serrature potrà comprendere i seguenti aspetti:

- Porte dotate di maniglione antipanico ad 1 anta (infilare su montante) con contrapposto incontro elettrico;
- Porte dotate solo di maniglione (infilare su montante) con scrocco a rullo e catenaccio;
- Porte esistenti dotate di maniglione antipanico a 1 anta (infilare su fascia) senza catenaccio.

46.1.1.5 Cilindri.

I cilindri da infilare saranno di tipo europeo a chiave piatta, protezione antipanico, corpo sabbiato cromato e dovranno essere adatti per montaggio su profili di diverso spessore e per ogni tipologia di serratura prevista nella descrizione delle serrature.

Ogni cilindro sarà dotato di n° 3 chiavi. Tutti i cilindri saranno eseguiti con numerazione del corpo del cilindro e "impianto a chiave maestra codificata" già per il sistema in uso della CISA del quale verranno forniti i codici d'ordine, con almeno 3 livelli di masterizzazione.

Potranno essere richiesti in esecuzione doppia o singola a seconda dell'installazione e si adatteranno alle diverse profondità dei profili utilizzati.

46.1.1.6 Maniglioni tubolari.

Per le installazioni su porte esterne dove non è richiesta l'apertura dello scrocco verrà installata maniglia in



poliammide di colore bianco RAL 9010 con gomito. L'altezza indicativa sarà di 400 mm e diametro 35 mm completa di supporti di fissaggio invisibile per posa in superficie delle maniglie. Per installazioni sulle porte interne dove la posa avverrà per abbinamento delle maniglie stesse l'altezza sarà di circa 250 mm con diametro da 30 mm.

46.1.1.7 Maniglioni e serrature antipanico di sicurezza.

I maniglioni antipanico saranno abbinati a specifiche serrature con "scrocco e catenaccio" da infilare in modo che i meccanismi di funzionamento rimangano nascosti all'interno del montante della porta con possibilità che lo stesso tipo di maniglione possa essere applicato su porte in ferro, alluminio e legno ad una o due ante con possibilità di abbinare diverse tipologie di comando per apertura dall'esterno.

Il carter, le leve e la barra saranno realizzati in acciaio inox.

La placca esterna con foro cilindro non è richiesta ma è necessaria per motivi di rinforzo dovrà venire verniciata a forno con colore uguale al serramento.

Le serrature saranno costituite da scatola a testata in acciaio zincato con componenti interni in acciaio zincato e predisposti per cilindro profilo europeo (tipo a).

La tipologia prevista è relativa solo a maniglioni da applicare ad una anta unica con quadro maniglia = 8. Tutti i maniglioni saranno installati con barra orizzontale a 900 mm dal pavimento.

I maniglioni saranno del tipo a "maniglia esterna abilitata o disabilitata" con i seguenti comandi: Interno: maniglie antipanico per aprire

Esterno: la chiave aziona il catenaccio e abilita o disabilita la maniglia esterna per il comando dello scrocco. Si precisa tuttavia che delle installazioni in oggetto, se non specificatamente richiesto, la maniglia esterna non verrà installata e verrà sostituita da maniglione o pomoli di presa (già esistenti) restando in vista il solo foro per il cilindro.

Si precisa che solo in casi particolari verranno installati maniglioni antipanico di uguali caratteristiche con "scrocco laterale" da abbinare a incontri elettrici del tipo "a vista" (in particolare per impossibilità di infilare la serratura nei montanti e nelle fasce dei serramenti esistenti).

47. OPERE DA VETRAIO

Le lastre di vetro saranno del tipo semplice, semidoppio, doppio, stampato, retinato, mezzo cristallo o cristallo, chiare o colorate, secondo la scelta e le indicazioni che saranno impartite all'atto della fornitura dalla Direzione dei Lavori. Per quanto riguarda la posa in opera, le lastre di vetro verranno normalmente assicurate negli appositi incavi dei vari infissi in legno con adatte puntine e mastice da vetraio. Verso l'esterno del battente la lastra sarà fissata con regoletti di legno e viti.

Sugli infissi in ferro le lastre di vetro potranno essere montate o con stucco ad orlo inclinato, o con regoletti di metallo fissati con viti; in ogni caso si dovrà avere particolare cura nel formare un finissimo strato di stucco su tutto il perimetro della battuta dell'infisso contro cui dovrà appoggiare il vetro stuccando accuratamente dall'esterno tale strato con altro stucco in modo da impedire in maniera sicura il passaggio verso l'interno dell'acqua piovana battente a forza contro il vetro, e far sì che il vetro riposi fra due strati di stucco (uno verso l'esterno e l'altro verso l'interno).

L'impresa ha anche l'obbligo della posa in opera, a prezzi di tariffa, di ogni specie di vetri o cristalli, anche se forniti da altre ditte. Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte della Direzione dei Lavori, sarà a carico dell'impresa che dovrà provvedere alla sostituzione.

47.1 Vetri per infissi in alluminio.

Saranno del tipo vetrocamera costituito da due cristalli con spessore ed intercapedine come indicato nell'allegato elenco prezzi.

Il montaggio dei vetri avverrà su appositi tasselli in legno o plastica ed il bloccaggio delle lastre con regoli fermavetro montati all'interno a scatto o con particolari innesti che comunque siano in grado di sopportare le sollecitazioni trasmesse dal vetro.

La tenuta perimetrale sarà assicurata da guarnizioni con baffi flessibili o da sigillatura con siliconi; all'interno del profilo dovranno comunque essere praticati degli opportuni fori di drenaggio che garantiscano l'espulsione di eventuali infiltrazioni e la ventilazione.



48. IMPIANTI ELEVATORI

Gli impianti dovranno essere rispondenti in tutto ed in ciascuna parte alle norme vigenti e a tutte le disposizioni di legge in vigore, dovranno avere tutti i requisiti contemplati dal vigente regolamento per ascensori. Nel seguito vengono elencate le caratteristiche tecniche degli elevatori da fornire. Si precisa fin d'ora che tutti gli impianti dovranno essere previsti in modo tale che:

- Nel caso in cui manchi l'alimentazione elettrica l'ascensore deve interrompere la sua corsa, portarsi al piano che verrà indicato dalla direzione lavori, aprirsi le porte per poi richiudersi.
- La procedura così come sopra descritta dovrà essere fatta anche nel caso in cui scatti l'allarme antincendio. Nel caso in cui venga classificati di tipo "antincendio", essi devono essere in grado di funzionare durante l'emergenza, rispettando in tal senso tutta normativa vigente in materia di prevenzione incendi.

48.1 Norme di legge

Gli impianti dovranno essere rispondenti in tutto ed in ciascuna parte alle norme vigenti ed a tutte le disposizioni di legge in vigore, dovranno inoltre avere tutti i requisiti contemplati dal vigente regolamento per ascensori elettrici della corrispondente categoria.

48.2 Qualità e provenienza delle apparecchiature e dei materiali

Tutte le apparecchiature ed i materiali impiegati nella realizzazione degli impianti debbono essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondenti perfettamente al servizio cui sono destinati: allo scopo di meglio precisare i livelli di qualità, al di sotto dei quali la Committente non intende scendere, si indicano negli articoli seguenti i loro principali requisiti.

Qualora la Direzione dei Lavori rifiuti dei materiali o dei macchinari, ancorché messi in opera, perché essa a suo motivato giudizio li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento, non corrispondenti alle prescrizioni contrattuali e non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, la Ditta assuntrice deve sostituirli, a sua cura e spese, con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

I materiali e le apparecchiature dovranno corrispondere alle relative Norme CEI ed alle tabelle di unificazione CEI-Unel ove queste esistano.

48.3 Caratteristiche della cabina

Le cabine dovranno corrispondere a quanto prescritto dall'art. 8 del D.M. n. 587/87.

Le cabine dovranno essere ancorate ad una armatura costituita da profilati di acciaio di idonea robustezza e portanti sia l'apparecchio di sospensione sia le apparecchiature di sicurezza.

Le cabine dovranno essere costituite da robuste ossature metalliche e rifinite come indicate in precedenza.

Dovrà essere fornita un'ampia descrizione (con depliant o fotografie) delle cabine evidenziando particolari ritenuti opportuni per il conseguimento dei migliori risultati.

Cabina in funzione della dimensione del vano corsa, e comunque il più grande possibile, con altezza netta pari a m 2.30. Le pareti interne saranno internamente rivestite in acciaio inossidabile con finitura antigraffio di tipo operato fine. Nella parete interna alla cabina opposta alla porta di accesso sarà incassato uno specchio con il lembo inferiore posto a quota di +1.10 circa rispetto al pavimento della cabina, mentre il lembo superiore dovrà essere esteso fino al soffitto della cabina stessa. Nella parte inferiore di tale parete la finitura sarà in acciaio inox con finitura antigraffio operato fino. Pavimento ricoperto in gomma, zoccolo e stipiti in acciaio inossidabile corrimano rotondo in acciaio inox, con dimensione minima di 50 mm, spigoli tondi.

48.4 Illuminazione interna di cabina

Illuminazione interna di tipo diffuso. La cabina sarà inoltre dotata di luce di emergenza con autonomia di almeno tre ore.

48.5 Accessi e porte ai piani

Gli accessi e le porte ai piani dovranno corrispondere a quanto disposto dall'art. 7 del D.M. 587/87. L'arresto della cabina al piano deve avvenire con autolivellamento con tolleranza ± 2 cm.



48.6 Porte di cabina e di piano

Porta di cabina automatica del tipo indicate in abaco, a due ante ad apertura telescopica, luce netta massima compatibilmente con le dimensioni del vano e comunque non inferiore a 0.90x2.15 m complete di fotocellula. Le porte devono rimanere aperte per almeno 8 secondi, ed il tempo di chiusura non deve essere inferiore ai 4 secondi.

La finitura interna delle porte interne di cabina sarà in acciaio inossidabile con finitura antigraffio di tipo operato fine.

Porte di piano incassate da 0.90x2.10 m completamente automatiche del tipo indicato in abaco, rivestite esternamente in acciaio inossidabile con finitura in acciaio inossidabile antigraffio di tipo operato fine.

Il paramento interno al vano corsa della porta di piano dovrà essere complanare con la superficie interna del vano corsa stesso e quindi detta porta non potrà essere posta in opera a sbalzo entro il vano corsa stesso.

Nel prezzo è compresa anche la fornitura e posa in opera di imbotti in acciaio inox con finitura antigraffio di tipo operato. Il profilo dovrà avvolgere tutta la spalletta verticale e orizzontale superiore, smussato sul lato esterno a 45° lungo tutto lo sviluppo verticale ed orizzontale.

48.7 Bottoniere e segnalazioni

Per gli impianti con manovra automatica a pulsanti, non rilevandosi necessità particolari, si precisa che le bottoniere sia di cabina sia dei piani, dovranno essere secondo le logiche consuetudini e in grado di garantire il servizio richiesto. In particolare, la bottoniera di cabina dovrà essere posta su una parete laterale ad almeno 35 cm dalla porta della cabina; tutte le bottoniere devono avere i pulsanti ad altezza massima compresa fra 1.10 e 1.40 m; i pulsanti devono prevedere la numerazione in rilievo e le scritte con traduzione in Braille.

Gli indicatori di posizione dovranno essere del tipo a display per tutti gli ascensori.

Per gli impianti con manovra collettiva selettiva dovrà essere adottato il seguente concetto:

- bottoniera di cabina (per tutti gli elevatori)
 - 1 pulsante ALT
 - 1 pulsante ALLARME
 - N pulsanti di piano di tipo luminoso per segnalare l'avvenuta prenotazione
 - 1 interruttore a chiave per corse dirette (ove necessario)
 - 1 cicala di sovraccarico
 - 1 lampada di sovraccarico
- bottoniere di piano (simplex, duplex e triplex)
 - 1 pulsante di tipo luminoso per la salita (o la discesa) per i piani estremi.
 - 2 pulsanti di tipo luminoso per la salita o la discesa per i piani intermedi
 - 2 frecce di direzione
 - 1 indicatore di posizione per il PT
- bottoniere di piano (in numero di uno-due per ogni piano)
 - 1 pulsante di tipo luminoso per la salita (o la discesa) per i piani estremi
 - 2 pulsanti di tipo luminoso per la salita e la discesa per i piani intermedi

Sopra ogni porta di piano dovrà essere previsto un quadretto contenente le frecce di direzione e il gong. Sopra il Piano Terra il quadretto è completato dall'indicatore di posizione.

Il tipo e il funzionamento delle bottoniere dovrà essere chiaramente indicato nell'offerta.

Per tutti gli elevatori, le placche delle bottoniere, sia di cabina sia di piano, e degli indicatori di posizione dovranno essere in acciaio inossidabile.

48.8 Manovre Collettive Selettive

Gli impianti devono avere la bottoniera generale in cabina ed ai piani bottoni di chiamata per salire e per scendere.

Il comando automatico collettivo selettivo dovrà garantire il miglior servizio di distribuzione e raccolta, sia in salita sia in discesa.

Dovrà essere adottato un dispositivo selettivo per le tre distinte condizioni di carico: cabina occupata, completa e sovraccarica.



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

Tale dispositivo dovrà garantire la non risposta alle ulteriori chiamate in caso che sia stata raggiunta la portata massima.

L'apparecchiatura dovrà garantire che tutti i comandi dati vengano automaticamente registrati e disposti razionalmente secondo l'ubicazione dei piani e secondo il senso di marcia, indipendentemente dall'ordine di successione dei comandi.

Con la cabina completa, l'arresto dovrà avvenire soltanto ai piani per i quali il relativo comando è stato registrato dalla cabina. Le chiamate dei piani devono rimanere però registrate e soddisfatte successivamente.

Tutti gli elevatori dovranno essere dotati di "Manovra pompieri" che entra automaticamente in funzione riportando la cabina al piano prestabilito quanto i rilevatori di fumo, posti ad ogni piano, ne segnalano la presenza.

48.9 Impianto citofonico

Impianto interfonico collegante la cabina con la sala macchine e un citofono posto all'esterno dell'ascensore al piano terra che si collega con la cabina.

Il citofono in cabina sarà ad un'altezza compresa fra 1.10 e 1.30 m dal pavimento.

Tutti gli elevatori, dovranno essere previsti con un citofono per ogni cabina, collegata con il proprio locale del macchinario e con il centralino ubicato al centro di controllo e visione. L'altezza del citofono in cabina dovrà essere compresa fra 1.10 e 1.30 m.

48.10 Strutture portanti del macchinario e delle pulegge di rinvio

Le strutture portanti del macchinario e delle pulegge di rinvio dovranno corrispondere a quanto prescritto dal D.M. n. 587/87.

La macchina motrice dovrà essere montata su un unico basamento in ghisa solidamente fissato ad un blocco di fondazione, realizzato con l'impiego di materiali conglomerati, o su sistema di profilati di acciaio poggiati sull'edificio con l'interposizione di idoneo materiale antivibrante. Tutto il materiale dovrà essere compreso nella fornitura, anche i basamenti in c.a. degli argani.

48.11 Argano

Con corona della ruota elicoidale in bronzo fosforoso e con vite senza fine in acciaio situata superiormente, lavorata su speciali macchine ad alta precisione; per ottenere massima silenziosità di marcia ed elevato rendimento. Nella robusta carcassa di ghisa l'ingranaggio funziona permanentemente in bagno d'olio e tutte le parti soggette ad attrito sono sovradimensionate per garantire usura minima e bassi consumi. Lo sforzo assiale sulla vite senza fine è assorbito da un doppio cuscinetto a sfere di precisione.

La puleggia di frizione a monoblocco senza giunto è montata direttamente sull'albero lento a mezzo di cuscinetti ed è prevista con grande diametro per ridurre al minimo l'usura delle funi.

L'accoppiamento vite-corona deve essere registrabile.

48.12 Motore in corrente continua

Motore di sollevamento in corrente continua dotato di un unico avvolgimento di eccitazione, alimentato da una sorgente indipendente (gruppo trasformatore e raddrizzatore al silicio).

La corrente che circola in detto avvolgimento è tale da saturare il circuito magnetico. Questo per rendere la coppia sviluppata indipendentemente dalle variazioni nella tensione di alimentazione e dal riscaldamento del motore stesso.

Gruppo convertitore (dovrà essere indicato il tipo di accoppiamento alla macchina che deve essere a flangia e non a giunto)

Gruppo convertitore di corrente di tipo statico che preleva direttamente la corrente di rete e la trasforma in corrente continua.

La regolazione della velocità dell'impianto avviene tramite la comparazione di due segnali: uno proviene dalla dinamo tachimetrica accoppiata all'albero del motore di sollevamento, l'altra da un programma elettronico regolabile.

Il programma provvede inoltre ad ottimizzare le corse brevi in cui non si raggiungono le velocità massime desiderate.

L'accelerazione, la frenatura e la marcia (indipendenti dal carico) sono controllate elettronicamente e danno



all'utente in cabina il massimo confort.

Motore (dovrà essere indicata la potenza installata in KW, quella assorbita alla spinta ed in marcia normale). Il motore elettrico di ogni impianto di costruzione speciale per elevatori, dovrà avere potenza adeguata all'impianto cui verrà applicato, così da garantire ad ogni avviamento ed a ogni condizione di carico una spinta dolce e progressiva, un funzionamento silenzioso ed esente da vibrazioni.

48.13 Alimentazione

Alimentazione F.M. = 380 V - 50 Hz luce = 220 V - 50 Hz

48.14 Giunto a freno

L'accoppiamento fra l'albero motore e l'asse della vite senza fine dell'argano dovrà essere a vite-corona registrabile.

Il freno dovrà essere elettromagnetico, silenzioso, che entra in funzione quando si interrompe la corrente.

48.15 Manovra a mano

Il macchinario dovrà essere munito di un volantino di adeguato diametro fissato all'estremità della vite senza fine o del motore per la manovra a mano dell'argano in caso di mancanza di energia elettrica o di altre eventualità che rendessero necessaria tale manovra.

48.16 Contrappeso

Per equilibrare il peso della cabina e del 45% del carico, esso sarà costituito da un robusto telaio in profilati di acciaio contenente blocchi in ghisa.

48.17 Guide

Le guide fra le quali si muove la cabina devono essere costituite da profilati di acciaio, collegati fra loro con piastre e bulloni e saldamente ancorati alle pareti del vano in modo da non dar luogo ad alcuna oscillazione, ma da consentire le dilatazioni termiche longitudinali.

Le guide fra le quali si muove il contrappeso devono essere costituite da profilati di acciaio.

Tutte le guide devono disporsi perfettamente verticali ed essere robustamente ancorate alle loro estremità.

Il fissaggio delle guide deve avvenire solamente con impiego di tasselli ad espansione.

48.18 Funi portanti

In acciaio speciale, ad alta resistenza ed elevata flessibilità largamente dimensionate, in funzione del carico e del diametro delle pulegge. Per ogni impianto dovrà essere indicato il numero delle funi usate ed il loro diametro.

48.19 Apparecchiatura oleodinamica

L'apparecchiatura oleodinamica dovrà essere costituita da:

- un gruppo cilindro-pistone, tubolare, in acciaio ad alta resistenza e lavorato di precisione per la perfetta e duratura tenuta d'olio;
- una centralina composta da:
 - una pompa del tipo volumetrico a vite, molto silenziosa, accoppiata ad un motore trifase asincrono a doppia gabbia per ridurre al minimo il consumo di energia elettrica all'avviamento ed in marcia;
 - un gruppo valvole di marcia, d'arresto, di sovrappressione, onde avere avviamenti e frenature dolci e massima sicurezza;
 - un dispositivo silenziatore che annulla le vibrazioni eventuali della pompa (le elettrovalvole saranno n° 4 (2 discesa - 2 salita);
 - un serbatoio in ferro saldato con spia di controllo livello olio, contenente l'olio di azionamento ed il gruppo motopompa in immersione (a vantaggio anche della silenziosità);
 - tubazioni di collegamento in acciaio ricotto, complete di raccordi, rubinetti e filtri;
 - una puleggia in ghisa montata in testa al pistone con speciali supporti a cuscinetti - telaio con pattini di guida;
 - manometro e dispositivo prova.



48.20 Quadro manovra

Il quadro manovra per gli elevatori dovrà essere del tipo a microprocessori, con circuiti elettronici a scheda; esso dovrà presentare tre livelli di controllo nell'impianto; quello di cabina, quello di macchina e quello del supervisore; tali controlli ovviamente interagiscono tra loro scambiandosi informazioni atte a controllare perfettamente e con un alto grado di affidabilità il funzionamento dell'impianto.

In particolare, il controllo di cabina gestisce tutte le informazioni ad essa relative: legge i pulsanti di comando accende e spegne lampade e segnalazioni, controlla il motore delle porte, si accerta degli impianti presenti ai vari piani controlla le operazioni di partenza, di rallentamento e di fermata riconoscendo le varie piastre e controllando le sicurezze. Tale controllo deve contenere l'intelligenza necessaria alla gestione completa della cabina; esso deve comunicare con il controllore di macchina il quale sovrintende a tutte le operazioni relative al controllo della macchina di sollevamento; esso deve ricevere dal controllore di cabina gli ordini di partenza, di rallentamento e di fermata e provvede a comandare in tal senso il motore.

Il controllore di cabina deve comunicare inoltre con un altro controllore i cui compiti sono di duplice natura:

- a) colloquiare con le varie cabine, ricevendo la loro posizione ed il loro senso di marcia ed inviando loro i relativi impegni;
- b) colloquiare con le botoniere di piano ricevendo le chiamate dai piani ed inviando i comandi per l'accensione delle varie segnalazioni. A tal scopo, ad ogni piano, e per ogni vano, deve esistere una cartellina elettronica situata nel vano in prossimità della botoniera.

I vari controlli colloquiano tra di loro attraverso collegamenti di tipo asincrono seriale, realizzati utilizzando solo pochissimi fili.

Le manovre dell'impianto devono essere programmabili e possono essere variate anche dopo che l'elevatore è in funzione senza dover intervenire sulla circuiteria, ciò è importante quando si debba provvedere a modifiche del funzionamento dell'impianto, dovute per esempio, a mutate esigenze di traffico o ad un diverso utilizzo dell'edificio.

Gli impianti devono essere dotati di autodiagnosi e di principi di automanutenzione attraverso il quadro a microprocessori.

48.21 Connessioni elettriche

I collegamenti mobili dovranno essere eseguiti con cavi flessibili, mentre quelli fissi dovranno essere chiusi in condotte regolamentari. Tutti i conduttori dovranno rispondere alle norme emanate in proposito dal CEI ed a quelle contemplate nel D.P.R. n° 1497 del 29 Maggio 1963.

Le linee del circuito per l'illuminazione della cabina, dei circuiti di segnalazione luminosa e d'allarme, correranno in tubi separati da quelli che contengono i conduttori del circuito di manovra.

a messa a terra di tutte le armature metalliche, guide, serrature, protezioni, ecc. sarà fatta con condutture in rame di sezione adeguata collegante alla rete di terra generale. Tali neri di spesa sono a carico dell'Appaltatore e si ritengono compresi con i relativi prezzi d'elenco.

48.22 Apparecchi di sicurezza

Gli apparecchi di sicurezza dovranno corrispondere a quanto disposto dall'art. 2 (riferimenti) del D.M. n. 587/87, nonché alle più recenti normative CEI.

Manovra black out

Tutti gli ascensori dovranno essere inoltre dotati della cosiddetta manovra "black out" in grado di trasportare al piano desiderato tutte le cabine anche nel caso in cui venga a mancare l'energia elettrica. Tale sistema deve essere garantito mediante un sistema di accumulatori a bordo dell'ascensore in grado di sopperire alla mancanza.

48.22.1.1 Quadro di supervisione e controllo

Nell'edificio è previsto un quadro di supervisione e controllo ubicato nella portineria centrale al piano terreno. Tale quadro comprenderà:

- la segnalazione luminosa di allarme per ogni singolo impianto, che si accende quando viene premuto il pulsante di allarme nella cabina in caso di emergenza;



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

- la segnalazione acustica di allarme, mediante suoneria che entra in funzione quando viene premuto il pulsante di allarme nella cabina contemporaneamente all'accensione della spia luminosa;
- il centralino citofonico, collegato con il citofono in ogni cabina;
- sul quadro è previsto anche l'inserimento di pulsanti di sgancio o interruttori per togliere l'alimentazione di F.M. di ogni singolo impianto.

Salvo diversi accordi che fossero eventualmente presi in sede di definizione della fornitura, sono compresi:

- tutti i dispositivi (spie, pulsanti, suoneria, ecc.) per le segnalazioni di cui sopra, montati in apposito pannello;
- centralino citofonico;
- l'alimentatore per il centralino citofonico;
- le linee elettriche a partire dal quadro di manovra di ogni impianto fino al quadretto di alimentazione posto vicino alla porta di ingresso dei locali macchine.

48.22.1.2 Silenziosità degli impianti

Gli impianti dovranno risultare il più possibile silenziosi sia per quanto riguarda il moto della cabina entro il vano di corsa, sia per quanto riguarda il macchinario di sollevamento e gli organi di comando.

In particolare si riassumono le seguenti prescrizioni:

- cabina isolata dalla intelaiatura di sostegno;
- pattini di guida delle cabine con piani di scorrimento orientabili in modo da ottenere un contatto perfetto con le guide;
- rotaie, rulli e pattini di guida dalle porte scorrevoli che assicurino un movimento dolce e privo di vibrazioni;
- macchine di sollevamento isolate dalla struttura portante;
- quadri di manovra isolati dai pavimenti del locale macchine.

48.22.1.3 Opere incluse nella fornitura e posa in opera

Risultano comprese nella fornitura e posa in opera degli ascensori in oggetto, tutte le opere principali ed accessorie per rendere perfettamente funzionanti secondo la normativa vigente e quindi collaudabili gli ascensori.

A titolo esemplificativo ma non esaustivo, si intendono compresi la fornitura e posa in opera del quadro di distribuzione FM nel locale macchine, l'illuminazione del vano corsa e del locale vano macchine, ed in generale tutte le opere elettriche e murarie, principali ed accessorie, relative al vano macchine e vano corsa.

49. TUBAZIONI

49.1 Norme generali

Per quanto riguarda i criteri da osservare nella progettazione, nella costruzione, nel collaudo delle tubazioni e degli elementi che le costituiscono si fa riferimento alle norme tecniche emanate con Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12.12.1985, pubblicato sulla G.U. n.61 del 14.03.1986 e successive modificazioni od integrazioni, quando siano meno restrittive delle norme fissate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto. Qualora gli esiti dei collaudi non fossero soddisfacenti sarà in facoltà della D.L. ordinare ispezioni televisive delle tratte interessate a cura e spese dell'Appaltatore.

Considerata la bassa pendenza dei profili, tutti i tipi di tubazioni dovranno essere posti in opera per tratte di almeno 20 metri - o di produzione giornaliera, a discrezione della D.L. - controllando la livelletta con idonea apparecchiatura laser compresa nel prezzo di elenco.

Le giunzioni fra le tubazioni dovrà essere realizzata mediante apparecchiature idrauliche o manuali di tipo "TIR-FOR" equivalente. Nelle giunzioni a bicchiere non saranno ammessi sigillanti o malta per assicurare la tenuta, che dovrà dipendere esclusivamente dalla geometria del giunto e dalla qualità della guarnizione.

49.2 Prove di tubazioni in opera

Le modalità di prova per il collaudo idraulico sono riportate nei punti specifici seguenti. In ogni caso, per tutti i tipi di tubazioni valgono le seguenti prescrizioni di prova:



Si sottoporranno a pressione interna tratti di tubazioni parzialmente interrati con giunti scoperti, la cui lunghezza dovrà essere la massima possibile e con il maggior numero di pezzi speciali, saracinesche, attraversamenti di manufatti o strade ecc. già inseriti nella condotta stessa.

In casi particolari, o su richiesta dell'impresa, potrà essere ammesso di eseguire le prove con tubazioni anche completamente interrate; l'impresa non avrà diritto in nessun caso ad alcun compenso per la ricerca ed individuazione di eventuali perdite che risultassero dalla prova a pressione.

Le testate terminali delle tratte di condotte in prova saranno chiuse mediante apposite apparecchiature, fissate su ancoraggi dimensionati per le pressioni e diametri in gioco; dette apparecchiature avranno dimensioni e forme scelte dall'impresa che è responsabile della loro perfetta inamovibilità e tenuta.

Raggiunta nella tratta in prova, mediante pompaggio d'acqua, la pressione prescritta verrà tolta la pompa in maniera che non sia più possibile il pompaggio e verrà chiuso a chiave il manometro scrivente, controllato da un manometro campione precedentemente montato in parallelo.

Le spese per le prove, sia in officina che in opera, saranno a totale carico dell'Impresa la quale dovrà eseguire tutti i lavori prescritti a quanti altri ne possano occorrere (chiusura di saracinesche perdenti con flange cieche, scavi, ripristini, ecc.) e mettere a disposizione della Direzione Lavori qualsiasi mezzo, strumento od altro che fosse necessario al buon andamento ed alla riuscita delle prove stesse; verificandosi rottura di tubazione o di altre parti delle condotte, queste dovranno essere sostituite, restando a carico dell'Impresa gli eventuali maggiori pezzi speciali e giunti che fosse necessario installare, nonché i movimenti di terra, gli aggettamenti, i ripristini ed ogni altra qualsiasi opera fino alla completa riuscita delle prove.

L'acqua di riempimento delle condotte dovrà essere limpida e contenere una fortissima percentuale di ipocloruro od altro prodotto di analoga azione disinfettante; il tutto a cura e scelta dell'Impresa, responsabile della riuscita finale delle prove.

Il manometro, di tipo scrivente, da usare per le prove dovrà essere inserito nel punto delle tratte in prova avente la quota media del tratto in pressione.

Prima della prova, con la condotta in leggera pressione, verranno ripetutamente aperti i rubinetti opportunamente installati nelle cuspidi intermedie e terminali, fino alla totale eliminazione dell'aria o gas contenuti nella condotta e cioè sino a che vi fuoriesca solo acqua.

I singoli tratti di condotta saranno sottoposti ad una prova idraulica alla pressione pari ad una volta e mezza quella di esercizio di ciascun tratto in esame.

49.3 Tubazioni in calcestruzzo armato centrifugato o turbocentrifugato o turbovibrocompresso.

Le tubazioni in calcestruzzo armato centrifugato o turbocentrifugato dovranno essere costruite con calcestruzzo di cemento del tipo ferrico-pozzolanicco dosato con almeno 3,50 q per ogni metro cubo d'inerte.

Le tubazioni in calcestruzzo turbovibrocompresso armati ad alta resistenza, sezione circolare con giunto a banchiere dovranno rispondere ai requisiti previsti dalla IV classe di resistenza della normativa CTE/ICITE/CNR.

L'impasto cementizio dovrà contenere un additivo superfluidificante esente da cloruri nella proporzione di un kg per ogni quintale di cemento utilizzato. La granulometria degli inerti dovrà essere conforme alla curva di Bolomey.

L'armatura sarà eseguita con tondini in acciaio cerchiante e longitudinale, rispondenti alle prescrizioni della norma DIN 4035.

I giunti delle tubazioni saranno a banchiere con guarnizioni in gomma neoprene della durezza di 50/60 Shore a perfetta tenuta e delle caratteristiche precisate nei disegni di progetto.

Le tubazioni poggeranno su adeguata sella in calcestruzzo di classe 25 N/mm² armata con rete elettrosaldata delle dimensioni previste nei disegni di progetto con angolo al centro non inferiore a 120°.

La lunghezza dei singoli tubi potrà variare da un minimo di ml 2,00 ad un massimo di ml 3,60.

Le tubazioni dovranno essere ben stagionate, levigate e perfettamente rettilinee, a sezione interna esattamente circolare, di spessore uniforme e scevre da screpolature e dovranno essere conformi alle norme DIN 4032 e al D.M. 12.12.85 tab. 1°.

La formazione delle livellette per la posa delle tubazioni, dovrà essere eseguita con attrezzatura di alta precisione a raggi laser.

Le tubazioni dovranno essere tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4, dei "criteri, metodologie, e norme tecniche generali" di cui all'art. 2, lettere b), d), e), della legge 10 maggio 1976,



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

n° 319, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.

Se richieste e su giudizio insindacabile della D.L., l'Impresa dovrà presentare le analisi chimiche del conglomerato cementizio e del tipo di cemento impiegato per la costruzione dei condotti redatte da un Istituto di ricerca autorizzato a tale scopo.

Prescrizioni tecniche per i tubi in cemento armato

I tubi in cemento armato dovranno rispondere in tutto alle seguenti tassative disposizioni: in particolare per potersi definire "armato" un tubo in calcestruzzo deve avere due serie di ferri disposti come segue:

- a) cerchi saldati disposti ad intervalli regolari o eliche;
- b) generatrici, barre diritte, continue o saldate, lunghe quanto il tubo e disposte ad intervalli regolari.

49.3.1.1 Caratteristiche costruttive

a) Processo di fabbricazione dei tubi

I tubi dovranno essere fabbricati in officine o cantieri debitamente attrezzati, con procedimento atto a garantire il costante raggiungimento dei requisiti di tutti i manufatti prodotti; a tal fine, tutte le operazioni che compongono il processo di lavorazione, dovranno essere ripetute secondo uno schema prestabilito e ben precisato.

I getti saranno tolti dalle forme solo quando il conglomerato sia in grado di superare agevolmente le sollecitazioni conseguenti.

La stagionatura potrà avvenire entro vasche di acqua a temperatura non inferiore a 10 °C per un periodo di tempo non inferiore a 6 giorni, oppure specie per i tubi di grande diametro, sistemati in posizione verticale, con continua aspersione d'acqua.

Ovvero si potrà adottare il trattamento a vapore. L'impianto di stagionatura dovrà essere attrezzato in modo da garantire il costante rispetto del trattamento programmato.

b) Marchi

Su ciascun tubo dovranno essere marcati in modo indelebile i seguenti dati:

- nome del fabbricante o marchio di fabbrica;
- sigla dell'Ente Appaltante;
- data della produzione del tubo;
- diametro nominale.

c) Inerti, cemento, acqua

Gli inerti dovranno essere tali da assicurare la migliore resistenza contro possibili corrosioni chimiche e meccaniche da parte delle acque convogliate.

Gli inerti dovranno essere perfettamente lavati, di granulometria assortita, almeno di tre granulometrie (per es. da 0 a 3 mm, da 3 a 7 mm e sopra i 7 mm) con l'avvertenza che la dimensione massima non sarà mai superiore a 1/4 dello spessore del tubo e comunque non maggiore di 15 mm.

La loro composizione granulometrica dovrà essere tale, cioè da consentire la massima compattezza del getto.

L'acqua dovrà essere limpida, non contenere acidi o basi in percentuale dannosa e dosata in modo da ottenersi un impasto piuttosto asciutto e comunque con un rapporto acqua-cemento non superiore a 0,35.

d) Armature metalliche

L'armatura metallica trasversale sarà costituita da tondi piegati ad anelli, ovvero avvolti in semplice o doppia spirale e collegati longitudinali in numero e diametro sufficiente per costituire una robusta gabbia, non soggetta a deformarsi durante la fabbricazione ed atta a conferire al tubo la necessaria resistenza.

Il numero, i diametri e le posizioni delle spire sarà definito dai calcoli statici in funzione dei carichi e le sollecitazioni che le tubazioni dovranno subire.

La distanza dai cerchi dovrà essere regolare con interspazio massimo di 15 cm oppure spirali ad elica continua a passo regolare non superiore ai 15 cm.

I ferri di armatura dovranno avere un ricoprimento minimo di 3 cm collocando, preferibilmente, i ferri dell'armatura longitudinale all'interno delle armature trasversali.

Le gabbie di armatura potranno essere anche costituite da reti di tondini aventi maglie quadrangolari.

Nei tubi armati con reti il processo di costruzione dovrà essere studiato con speciale cura e con riferimento a provata esperienza del fabbricante.



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

Tutte le gabbie d'armatura, comunque confezionate, dovranno presentare alle estremità un anello continuo, chiuso su se stesso e posto su un piano ortogonale all'asse della gabbia.

Sulla posizione delle armature è ammessa una tolleranza di circa 0,5 cm, purché sia sempre assicurato il copriferro minimo di cm 3.

Il ferro da impiegarsi per la formazione delle armature deve essere conforme alle vigenti norme per l'esecuzione delle opere in cemento armato e sottoposto alle prove di qualità previste dalle norme stesse.

e) Impasti - lavorazione - requisiti di calcestruzzo

Gli ingredienti degli impasti dovranno essere misurati con precisione: il cemento sarà misurato in peso, gli inerti preferibilmente in peso, l'acqua in peso od in volume, le ceneri volanti in peso come pure gli additivi.

Il rapporto acqua-cemento dovrà essere oggetto di controllo con le modalità più indicate per il procedimento di fabbricazione impiegato, tenendo conto anche dell'umidità degli inerti.

Il mescolamento dell'impasto verrà fatto con la macchina di tipo appropriato per un tempo non inferiore a 3 minuti primi.

La qualità del conglomerato si dovrà controllare sistematicamente su provini appositamente preparati con frequenza non minore di una serie di prove ogni sette giorni.

Per ogni serie di prove verranno confezionati 4 provini cubici, spigolo cm 10 e 4 travetti parallelepipedi, dimensioni 10x10x40 cm; i provini verranno confezionati con lo stesso impasto dei tubi curando di riprodurre in essi lo stesso rapporto acqua-cemento ottenuto nei manufatti e stagionati naturalmente in sabbia umida.

I cubi verranno rotti a schiacciamento ed i travetti a flessione, sotto momento costante, deducendone la sollecitazione unitaria di rottura nell'ipotesi di asse neutro centrale e conservazione delle sezioni piane; le prove di rottura verranno eseguite a 7 giorni ed a 28 giorni di stagionatura.

Sono prescritti i seguenti limiti per le resistenze in kg/cmq; determinate come media dei tre risultati migliori:

- resistenza unitaria a compressione
 - 7 giorni 275
 - 28 giorni 400
- resistenza unitaria a flessione semplice
 - 7 giorni 40
 - 28 giorni 55

f) Giunti

Per i tubi secondo le presenti norme è tassativamente prescritto l'impiego di giunti a bicchiere, con materiale di tenuta costituito da un anello di gomma neoprene.

Il disegno del giunto e le dimensioni saranno quelle previste nei disegni di progetto.

L'anello di tenuta in gomma neoprene dovrà avere una durezza Shore 50/60, il suo tasso di compressione, tenuto conto delle massime possibili tolleranze dimensionali delle superfici, nei due sensi, e della massima possibile eccentricità di posa tra i tubi adiacenti, resterà compreso tra il 30% ed il 70%.

Le superficie dei tubi devono essere perfettamente lisce, prive di asperità, irregolarità, incisioni e simili difetti: a tal fine è consentito un ritocco delle superfici stesse, purché localizzato, sporadico, ed eseguito con materiali di provata efficacia; è inoltre prescritto che le prove di impermeabilità e di rottura siano eseguite con attrezzature che consentono di collaudare anche la tenuta e la resistenza del giunto.

49.3.1.2 Collaudi per tubi in calcestruzzo

Le prove di collaudo, oltre che nella verifica delle dimensioni consisteranno:

a) Prova idraulica

Ultimate le operazioni di giunzione dei tubi, il tronco di condotta eseguito dovrà essere sottoposto a prova idraulica, secondo quanto previsto nel Decreto 12.12.1985 "Norme Tecniche relative alle tubazioni". Se tali prove non daranno esito favorevole la D.L. avrà la facoltà di far eseguire a cura e spese dell'Appaltatore ispezioni televisive delle tratte interessate.

b) Prove di assorbimento su spezzone

Le prove di collaudo di assorbimento verranno eseguite nel cantiere di fabbricazione sotto il controllo



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

della

Stazione Appaltante su 3 campioni per ogni diametro forniti gratuitamente dall'Appaltatore.

Per ciascun diametro delle tubazioni verranno ricavati provini nel numero che la D.L. riterrà opportuni aventi area superficiale compresa tra 100 e 150 cmq, spessore come quello della parete del tubo.

Si curerà di lisciare le superfici di taglio e che i provini siano esenti da qualsiasi traccia di fessurazione. Essi saranno essiccati a temperatura non superiore ai 100°C e saranno da considerarsi secchi quando due pesate successive a distanza di due ore diano una variazione di peso inferiore allo 0,1%.

Successivamente i provini, dopo essere stati pesati, verranno immersi in adatto recipiente pieno di acqua distillata o piovana; l'acqua sarà portata in ebollizione e mantenuta a 100 °C per 5 ore, dopo di che i provini saranno lentamente raffreddati in acqua fino ad una temperatura compresa tra i 15° e 20°C.

I provini saranno quindi estratti, lasciati all'aria per non più di un minuto primo, asciugati superficialmente con un canovaccio ed immediatamente pesati.

L'incremento di peso del provino tra lo stato secco e quello subito dopo la bollitura, espresso in percentuale del peso allo stato secco, non deve superare 1,8%.

c) Prove di rottura per schiacciamento

Le prove di collaudo a schiacciamento verranno eseguite nel cantiere di fabbricazione sotto il controllo della Stazione Appaltante su 3 campioni per ogni diametro forniti gratuitamente dall'Appaltatore.

La prova può essere eseguita su un tubo intero ovvero su un tronco cilindrico dello stesso, lungo non meno di 1 m.

La resistenza allo schiacciamento è definita da due carichi:

- 1) carico di fessurazione;
- 2) carico di rottura.

Il carico di fessurazione è quello che provoca l'apparizione di fessure lungo le generatrici aventi un'apertura di almeno 0,25 mm su di una lunghezza di almeno 30 cm.

Il carico di rottura è quello sopportato prima dello schiacciamento, cioè prima che il provino non sia più capace di sopportare un ulteriore carico.

Il carico di fessurazione e di rottura non dovranno risultare inferiore ai limiti espressi in kg per metro di tubo:

- carico di fessurazione: $65 \times DN$ kg/ml
- carico di rottura: $97,5 \times DN$ kg/ml con DN espresso in centimetri.

Il provino deve essere provato con il metodo delle tre generatrici con un dispositivo tale da garantire l'uniforme distribuzione del carico; il carico deve essere applicato con un incremento dell'ordine di grandezza del 10% del carico totale per minuto primo e deve essere mantenuto per il tempo strettamente necessario per compiere le osservazioni volute.

L'appoggio inferiore del provino dovrà essere costituito da due travetti in legno con le facce verticali interne arrotondate con raggio di circa 10 mm nello spigolo superiore; i travetti dovranno essere diritti e saldamente fissati su una base rigida.

La distanza tra i due travetti dovrà essere pari a 1/12 del diametro interno del tubo.

Prima di appoggiare il provino, si potrà rettificare la superficie di appoggio con uno straterello di malta dello spessore non superiore a 25 mm.

Il carico viene applicato superiormente tramite un travetto di legno ben squadrato e liscio, esente da nodi, delle dimensioni di circa 15x15 cm e fissato superiormente ad una trave metallica a doppio T di dimensioni tali da rendere trascurabili le deformazioni elastiche.

Si può anche superiormente applicare uno strato di malta analogo a quello inferiore ed anche in questo caso il montaggio deve essere fatto quando la malta è ancora plastica.

La resistenza del provino, espressa in kg/m, viene riferita alla lunghezza utile del provino, cioè:

$$R = \frac{\text{carico di prova}}{\text{lunghezza utile}}$$

La larghezza delle fessure è misurata con la lamiera metallica della forma e dimensioni indicate dalla D.L. Essa dovrà penetrare liberamente per almeno 15/10 mm a brevi intervalli per la lunghezza indicata di 30 cm



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

d) Prove di resistenza all'abrasione ed all'aggressività chimica

Le prove di collaudo a schiacciamento verranno eseguite nel cantiere di fabbricazione sotto il controllo della Stazione Appaltante su 3 campioni per ogni diametro forniti gratuitamente dall'Appaltatore.

Le prove verranno effettuate in conformità alle norme DIN n. 1045 e DIN n. 4030 e comunque le tubazioni dovranno essere esenti dall'aggressività da acque aventi le seguenti caratteristiche chimiche:

- solfati 2000 mg/l
- cloruri 3500 mg/l
- conducibilità 11000 S/cm
- COD 300 mg/l
- NT 200 mg/l
- O₂ privo

e) Motivi di rifiuto

I tubi potranno essere rifiutati nei seguenti casi:

- 1) perché non rispondono alle prescrizioni di dimensionamento e relative tolleranze ed alle Prescrizioni di fabbricazione di cui alle presenti norme;
- 2) per esito negativo delle prove di accertamento;
- 3) per manifesti difetti di proporzionamento dei componenti del calcestruzzo o mancanza di tenuta dei giunti;
- 4) per danneggiamento delle testate che non consentono di effettuare una giunzione a regola d'arte.

In tal caso la Ditta sarà tenuta a sostituire prontamente i materiali rifiutati con altri corrispondenti alle norme contrattuali con l'avvertenza che nel caso non provvedesse tempestivamente, l'Amministrazione potrà provvedere d'ufficio avvalendosi del deposito cauzionale, salva ed impregiudicata ogni altra azione legale per qualsiasi danno dovesse derivare all'Amministrazione Appaltante dalla inadempienza del contratto.

f) Posa in opera delle tubazioni

Le tubazioni dovranno essere messe in opera con l'aiuto di un apparecchio autocentrante, atto a consentire il perfetto inserimento del giunto secondo quanto previsto dalle normative vigenti.

49.3.1.3 Rivestimenti

a) Rivestimento in resina: il rivestimento interno per le tubazioni fognanti in calcestruzzo e per i manufatti dovrà essere costruito con un sistema sintetico liquido bicomponente a base epossidica di tipo aromatico, catalizzato con agente indurente di natura ammino-aromatica, privo di solventi, diluenti reattivi e plastificanti, fillerizzato ad ottenere tixotropia e resistenza all'usura.

La rispondenza del sistema a quanto sopra esposto verrà verificata con le seguenti modalità di riscontro:

- determinazione della densità dopo maturazione completa (7 giorni a 23±2 °C e umidità relativa del 65±5%).

L'accettazione del prodotto sarà legata all'ottenimento di un valore di (1,6±0,1 kg/dm³):

- L'accettazione del prodotto sarà legata all'ottenimento di un valore di 36±1 °C.
- determinazione del residuo secco (secondo norma UNICHIM n° 79/1969 ove si modifichi in questa il valore della temperatura di prova che passerà dai 160 °C descritti ai richiesti 120 °C.)

L'accettazione del prodotto sarà legata all'ottenimento di un residuo in peso, maggiore del 98%:

- determinazione della tixotropia (mediante misura di viscosità a 60 °C con tazza Ford 4).

L'accettazione del prodotto sarà legata alla verifica della sua tixotropia:

- determinazione dell'adesione su calcestruzzo (secondo normative del Laboratorio Centrades Ponts et Chausses "Mesure dell'aderence de Chapes ed film mince sur support en beton").

L'accettazione del prodotto sarà legata al verificarsi di rotture coesive del supporto (cemento 425 dosato a 350 kg/m³).

- determinazione di resistenza all'abrasione (mediante apparecchiatura TABER MODEL 503 ABRA-SER con impiego di molo CS 10 con peso sovrapposto di 500 gr per una durata del test di 500 giri).

L'accettazione del prodotto sarà legata all'ottenimento di un valore di TEBER INDEX 200 inferiore, o al massimo uguale a 85.



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

- determinazione del carico unitario di rottura per urto (mediante caduta di sfera con impiego di apparecchiatura ERCHSEN tipo 304).

L'accettazione del prodotto sarà legata alla verifica di rottura per un valore di $0,3 + 0,05 \text{ kg m}$ (supporto in calcestruzzo delle dimensioni di $100 \times 100 \times 30 \text{ cm}$, confezionato con cemento 425 dosato a 350 kg/mc).

- determinazione di assorbimento d'acqua (secondo normativa UNI EN ISO 62:2008).

L'accettazione del prodotto sarà legata all'ottenimento di un valore inferiore allo $0,2\%$ in peso.

Il sistema così definito dovrà essere applicato a spruzzo sulla superficie interna ed esterna di tubazioni, ricoprendola per uno spessore minimo di 600 micron . La spruzzatura del prodotto dovrà essere preceduta da un'accurata pulizia del supporto.

Tutti gli altri materiali non specificati: dovranno essere di prima qualità, e comunque di gradimento della Direzione Lavori.

Questa si riserva il diritto di esigere dall'Appaltatore tutti i documenti atti ad accertare in modo sicuro la provenienza dei materiali. Potrà pure prelevare campioni dei materiali depositati in cantiere ed anche già collocati in opera per sottoporli a prove atte a verificare le caratteristiche dei materiali stessi, le prove saranno eseguite dal Laboratorio Sperimentale della Facoltà di Ingegneria locale o di altro Istituto ufficialmente riconosciuto e le relative spese saranno sostenute dall'Appaltatore.

- b) Verniciatura: si prevede che tutte le tubazioni in acciaio, fuori terra o immerse in acqua e la carpenteria metallica siano zincate a caldo ove non diversamente specificato.

Per le apparecchiature elettromeccaniche ove non diversamente specificato si prevede quanto segue:

- Sabbiatura SA2;
- 1 ripresa zincante epox a freddo;
- 2 ripresa di vernice epossidica (addizionata con resine acriliche o poliuretatiche) più n. 1 ripresa finale ad ultimazione lavori in cantiere.

49.4 Tubazioni in ghisa

Tubazioni, raccordi e pezzi speciali dovranno essere in ghisa sferoidale: hanno valore le norme UNI EN 545:2010 e UNI EN 969:2009.

Dovranno essere prodotti esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT (Ente di accreditamento degli Enti di Certificazione delegato da UNI - CEI - Ministero dell'Industria)

La giunzione delle tubazioni sarà con giunto elastico automatico rapido secondo le norme UNI EN 9163:2007. Prima di essere posto in opera, ciascun tubo, pezzo speciale od apparecchio deve essere, a piè d'opera, accuratamente pulito dalle tracce di ruggine e di qualunque altro elemento estraneo.

Nell'operazione di posa deve evitarsi che nell'interno della condotta vadano detriti e corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la superficie interna del tubo.

Gli estremi della condotta posata devono essere tappati accuratamente durante le interruzioni del lavoro.

I tubi, i pezzi speciali ed apparecchi devono essere discesi con cura nelle trincee dove devono essere posati.

Si dovrà evitare spostamenti notevoli entro il cavo.

Durante l'esecuzione dei lavori di posa debbono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posati. Si impedirà quindi, con le necessarie cautele durante i lavori e con adeguate sorveglianze nei periodi di sospensione, la caduta di piastre, massi, ecc. che possono danneggiare le tubazioni e gli apparecchi.

La posa in opera dei tubi a bicchiere tipo "Rapido" o "Express" si eseguirà nel modo seguente:

- si pulirà l'interno del bicchiere e l'anello di tenuta in gomma, si cospargerà di pasta lubrificante la parte interna del bicchiere destinata a sede della guarnizione,
- si introdurrà quest'ultima nel suo alloggiamento nell'interno del bicchiere,
- cospargerà di pasta lubrificante la superficie interna della guarnizione ed il tratto di canna che verrà imboccato,
- si traccerà sulla canna del tubo un segno ad una distanza dall'estremità pari alla profondità d'imbocco del bicchiere, diminuita di 10 mm ,
- assicurato il centraggio del tubo da imboccare con il bicchiere corrispondente, si introdurrà la canna del bicchiere sino a che il segno tracciato non si trovi sul piano della superficie frontale del bicchiere.



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

49.4.1.1 Prova idraulica per tubazioni in ghisa

Di norma le prove saranno eseguite in conformità al Decreto Ministeriale del 12.12.1985 su tronchi di 500 metri, dopo un riempimento di almeno 10 gg mantenendo per almeno 12 ore (anche in due turni), la pressione di prova PN + 1 atm. durante le quali non devono verificarsi perdite concentrate o perdite complessive superiori a 0,4 litri per mq di superficie interna del tubo, qualora la prova dia esito negativo, l'impresa è tenuta a sostituire le tubazioni non idonee.

Perdite ammesse dalle tubazioni in ghisa (dovute alla messa in pressione delle guarnizioni):

$$Q \text{ l/h} = \frac{L \text{ m} \cdot \text{mm} \cdot P^{0,5} \text{ bar}}{70400}$$

$$Q \text{ l/h} = \frac{h \text{ durata della prova}}{Q}$$

$$\frac{Q \text{ l}}{\text{Superficie del tubo}} = Q \text{ l/mq} \quad 0,4$$

49.5 Tubazioni in acciaio

Dovranno essere prodotte esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo la norma Europea UNI EN ISO 9001:2008 e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT (Ente di accreditamento degli Enti di Certificazione delegato da UNI - CEI - Ministero dell'Industria),

- a) Tubazioni e pezzi speciali in acciaio: hanno valore le norme UNI EN 10224:2006 relative alle caratteristiche, tolleranze e spessori. I tubi in acciaio, tranne quelli zincati, saranno tutti bitumati a caldo; all'esterno saranno rivestiti con doppio strato compresso, compatto ed aderente, vetroflex e catrame dello spessore di mm 4.
- b) Tubazioni in acciaio, a bicchiere, a flangia od a manicotto: i tubi in acciaio, tranne quelli zincati, saranno tutti bitumati a caldo; all'esterno saranno rivestiti con doppio strato compresso, compatto ed aderente, vetroflex e catrame dello spessore di mm 4.

Eseguite le prove di tenuta, si provvederà alla bitumazione e rivestimento dei tubi in corrispondenza ai giunti ed alla copertura con doppio strato di vetroflex e bitume del tratto privo di tale protezione, nonché di qualunque altra porzione che fosse rimasta scoperta, riparando altresì con la più scrupolosa diligenza qualunque guasto dell'involucro di rivestimento e seguendo le seguenti prescrizioni:

- pulizia della superficie metallica da terra, fango, untuosità, ruggine, scorie di saldatura; tale operazione può essere efficacemente eseguita con spazzole metalliche, stracci, eventuali solventi; essa sarà eseguita in modo da poter applicare il rivestimento che ricopre la superficie nuda e riprendere il lembo estremo di quello esistente, realizzando così la continuità di tutto il rivestimento;
- sulla superficie resa preventivamente pulita ed asciutta si applicheranno uno o più mani di vernice bituminosa (questa vernice è facilmente ottenibile sciogliendo 45 parti di bitume ossidato e 55 parti di toluolo); a questa viene affidato il compito di assicurare l'aderenza del successivo rivestimento alla superficie metallica; aderenza che per essere assicurata richiede un completo essiccamento della vernice;
- applicazione di uno strato di bitume fuso: questo dovrà avere uno spessore non inferiore a 2 mm, essere continuo su tutta la sua estensione ed estendersi in modo da andare a sovrapporsi alla parte estrema del rivestimento preesistente; l'applicazione del bitume potrà essere eseguita in uno o più tempi, lasciando raffreddare lo strato precedente e ciò fino ad avere raggiunto almeno lo spessore sopradDETTO; per l'applicazione del bitume, specialmente nella parte inferiore del tubo, ci si potrà aiutare con pennello o spatola o batuffolo di tessuto di vetroflex legato ad un bastoncino, in modo da assicurare l'applicazione dello strato voluto di 2 - 3 mm circa di spessore su tutta la superficie del tubo da rivestire;
- controllo della continuità dello spessore di bitume con "rivelatore di scintilla" e provvedere alla riparazione dei difetti rilevati;
- applicazione a caldo di due o più fasciature di nastro di tessuto di vetroflex abbondantemente imbevuto di bitume fuso; queste fasciature verranno avvolte in modo da realizzare una efficace protezione



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

meccanica del sottostante strato di bitume e dovranno ricoprire anche le zone terminali del rivestimento adiacente alla superficie da rivestire; l'avvolgimento di nastro di vetroflex verrà eseguito esercitando una certa trazione in modo da assicurare la sua aderenza al sottostante bitume ed evitare nel modo più assoluto che si formino sacche e vuoti; detto rivestimento verrà applicato in modo che esso abbia uno spessore possibilmente pari a quello applicato sui tubi in fabbrica;

- si dovrà porre la massima attenzione onde evitare che nel rivestimento abbiano a risultare incorporate sostanze estranee (terra, fango, umidità, erba, ecc.);
- se si tratta di riparare lesioni subite dal rivestimento non è necessario asportare le parti bituminose della lesione, ma sarà sufficiente eseguire il procedimento sopra descritto agendo direttamente sulla zona lesionata, previa sua pulizia; se la lesione è limitata di estensione rispetto alla circonferenza del tubo è sufficiente ripararla localmente applicando dei fazzoletti di tessuto di vetroflex senza fasciare tutta la circonferenza del tubo;
- quando si tratta di rivestire superfici irregolari (flange, corpi di saracinesche, ecc.) è opportuno abbondare nello strato di bitume e nelle fasciature cercando di realizzare, per quanto possibile, ancora un rivestimento continuo e ben aderente alla superficie metallica. In questi casi si può usare la tecnica di colare bitume entro una scatola che contiene l'organo da isolare (la scatola viene poi staccata ed usata nuovamente).

Il collegamento dei tubi a bicchiere cilindrico o sferico dovrà essere eseguito innestando ad incastro l'estremo maschio di un tubo nel bicchiere dell'altro fino a completo rifiuto.

In particolare si prescrive che:

- la saldatura deve essere eseguita da personale di provata capacità, specializzato in lavori del genere e provvisto di tutte le attrezzature necessarie;
- le estremità da saldare devono venire predisposte in modo appropriato e comunque liberate da ruggine, tracce di bitume, scaglie ed impurità varie, in modo da presentare il metallo perfettamente nudo;
- lo spessore del cordone di saldature deve essere di regola non inferiore a quello del tubo e presentare un profilo convesso (con freccia variante fra 1 - 2 mm) senza soluzione di continuità;
- la sezione dei cordoni deve essere uniforme e la loro superficie esterna regolare, di larghezza costante senza porosità ed altri difetti apparenti;
- i cordoni di saldatura devono essere eseguiti in modo da compenetrarsi completamente col metallo base lungo tutta la superficie di ogni passata, prima di eseguire quella successiva, deve essere ben pulita e liberata dalle scorie mediante martellamento ed accurata spazzolatura;
- gli elettrodi debbono essere scelti di buona qualità e di adatte caratteristiche, in modo da consentire una regolare ed uniforme saldatura, tenendo presente che il metallo di apporto depositato deve risultare di caratteristiche meccaniche il più possibile analoghe a quelle del metallo base;

La giuntura dei tubi a saldatura autogena con barrette di acciaio dolce cotto dovrà essere eseguita da operatori particolarmente esperti ed in modo da evitare irregolarità e sbavature del metallo di riporto.

Le saldature di testa potranno essere effettuate solo con tubi non ovalizzati. Per tubi e flangia si adotteranno guarnizioni esclusivamente di tela gommata con spessore di mm 3 in un solo pezzo ed in un solo strato. Le flange dei tubi, gli spessori, i fori ed i bulloni dovranno tutti essere rispondenti alle vigenti norme UNI per le pressioni prescritte.

I tubi filettati a manicotto saranno posti in opera secondo le prescrizioni precedenti, avendo cura di non determinare la zincatura od il rivestimento e di non ovalizzare il tubo.

Nelle giunzioni la filettatura dovrà coprire un tratto pari a circa il diametro esterno del tubo; quale materiale di guarnizione si impiegherà stoppa di canapa spalmata con mastice di minio.

Per i pezzi speciali in acciaio valgono le stesse norme e prescrizioni riportate per le tubazioni.

- c) Tubazioni in acciaio inox: tubazioni in acciaio inox AISI 304 classe PN6 giunti e flange libere con anello d'appoggio saldato a sovrapposizione (UNI EN 1092-1:2007).

49.5.1.1 Prova idraulica per tubazioni in acciaio

Le lunghezze dei tronchi da collaudare saranno quelle aventi alle estremità nodi o punti caratteristici della condotta, quali incroci, sfiati, scarichi per consentire di aver a disposizione i raccordi ai quali collegare le apparecchiature occorrenti alla prova idraulica. Avranno comunque lunghezza di 500 m circa.



Quando manchino saracinesche di linea, può essere realizzato il sezionamento del tronco da collaudare interponendo temporaneamente, fra due flange piane, un disco in acciaio.

Nelle normali condizioni di posa dentro lo scavo, è necessario coprire un tubo per circa 2/3 della sua lunghezza con un cumulo (cavalotto) di terra. L'altezza del ricoprimento può essere fissata con criterio pratico secondo il diametro della condotta e la profondità, mentre saranno completamente scoperti e visibili i giunti. Prima di procedere al riempimento della condotta, i raccordi corrispondenti alle estremità, alle curve planimetriche ed altimetriche, alle diramazioni ed alle variazioni di diametro devono essere opportunamente puntellati basandosi sui valori delle spinte corrispondenti alle pressioni di collaudo e sulle caratteristiche di resistenza del terreno.

L'acqua va immessa preferibilmente dall'estremità a quota più bassa del tronco, ciò per assicurare il regolare deflusso e la fuoruscita dell'aria dall'estremità alta.

Il piatto di chiusura del raccordo sull'estremità alta deve essere forato nel punto più alto corrispondente alla sezione interna del tubo e munito di rubinetto di spurgo.

In modo analogo occorre assicurare lo spurgo dell'aria in eventuali punti di colmo (sfiati) intermedi della tratta da provare e, in alcuni casi, in corrispondenza delle variazioni di diametro.

L'immissione dell'acqua deve essere fatta ad una pressione di 5-6 atm almeno collegando la condotta a reti già in esercizio o a tronchi già collaudati o pozzi e corsi d'acqua, mediante pompe munite di valvola di fondo. Nella fase di riempimento occorre tenere completamente aperti i rubinetti di sfiato.

Ad avvenuto riempimento della condotta, disporre preferibilmente nel punto più basso di essa, la pompa di prova a pistone o a diaframma (del tipo manuale o a motore) munita del relativo manometro ad orologeria o registratore, se richiesto.

Mettere la condotta in carico fino al raggiungimento della pressione di collaudo richiesta (1,5 volte la pressione di esercizio).

Dopo il raggiungimento della pressione richiesta, ispezionare la condotta per accertare che non vi siano in atto spostamenti dei puntelli o degli ancoraggi in corrispondenza dei punti caratteristici della condotta. La prova avrà una durata minima di 12 ore trascorse le quali, dopo aver accertato l'inesistenza di perdite o trasudamenti e la stabilità del manometro, il collaudo sarà da ritenersi positivo e si può provvedere al reinterro totale della condotta.

Dopo il collaudo dovrà essere effettuato il lavaggio della condotta con immissione d'acqua corrente pulita ad una velocità di flusso di almeno 1 m/s.

49.6 Tubazioni in PVC

I tubi in PVC dovranno essere ottenuti per estrusione a garanzia di una calibratura perfetta e continua, dovranno essere prodotti esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo la norma Europea UNI EN ISO 9001:2008 e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT (Ente di accreditamento degli Enti di Certificazione delegato da UNI - CEI - Ministero dell'Industria), devono soddisfare le norme UNI vigenti:

- 1) scarichi per acque fredde: devono essere realizzati con tubi che corrispondano alla Norma UNI EN 1329-1:2000 ed avere gli spessori del tipo 301 e con pezzi speciali;
- 2) scarichi per acque calde: devono essere realizzati con tubi che corrispondano alla Norma UNI EN 1329-1:2000 ed avere gli spessori del tipo 302 e con pezzi speciali.

Essi sono adatti al convogliamento di fluidi caldi a flusso continuo e temperatura di 70°C, ed a flusso intermittente fino alla temperatura di 95°C, condizioni sufficienti a consentire lo smaltimento delle acque.

- 3) condotte interrate: devono corrispondere alla Norma UNI EN 1401-1:2009;
- 4) adduzione e distribuzione di acque in pressione: devono essere realizzate con tubi che corrispondano alla Norma UNI EN 1452-2:2010 per tipi, dimensioni, caratteristiche, ed alla circolare del Ministero della Sanità n. 125 del 18 luglio 1967 che disciplina l'utilizzazione di PVC per tubazioni di acqua potabile.

I pezzi speciali destinati a queste condotte devono corrispondere alla Norma UNI EN 1452-3:2010.

49.7 Tubazioni in PEAD

Dovranno essere prodotte esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT (Ente di accreditamento degli Enti di Certificazione delegato



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

da UNI - CEI - Ministero dell'Industria).

Le tubazioni in PEAD dovranno essere conformi alle norme DIN 8074-8075 o UNI EN 12201-1:2004 UNI EN 1555-1:2004, UNI EN 1555-2:2004, UNI EN 1555-3:2006, UNI EN 1555-4:2004, UNI EN 1555-5:2004, ricavate per estrusione da polietilene vergine al 100% non rigenerato, saranno fornite in rotoli se il diametro lo consente, o barre della lunghezza da 6 a 12 metri e dovranno essere trasportate su piani di appoggio privi di asperità.

Le imbragature per il fissaggio del carico dovranno essere realizzate con funi, bande di canapa, di nylon o similari, adottando gli opportuni accorgimenti in modo che i tubi non vengano mai direttamente a contatto con le imbragature di fissaggio per non provocare danneggiamenti.

Il carico e lo scarico dei mezzi di trasporto e comunque la movimentazione devono essere effettuati con gru e col braccio di un escavatore ed i tubi devono essere sollevati nella zona centrale evitando di far strisciare gli stessi nelle sponde dei mezzi di trasporto.

L'accatastamento dovrà essere effettuato su un piano di appoggio livellato esente da asperità e l'altezza di accatastamento non dovrà essere superiore a metri due.

I raccordi ed accessori verranno forniti in genere in appositi imballaggi e se forniti sfusi si dovrà aver cura nel trasporto ed immagazzinamento di non ammucchiarli disordinatamente; si dovrà inoltre evitare che possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti.

I raccordi e pezzi speciali per le tubazioni in PEAD devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi; tali raccordi possono essere prodotti per stampaggio o, nel caso non siano reperibili sul mercato, ricavati direttamente da tubo diritto mediante tagli, sagomature ed operazioni a caldo. In ogni caso tali operazioni devono essere eseguite in officina dal personale specializzato e con idonea attrezzatura.

Tali raccordi dovranno rispondere alle norme UNI EN 12201-3:2004 e UNIPLAST 404.

Per figure o dimensioni non previste dalle norme succitate si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

Il collegamento tra tubi in PEAD in pressione e raccordi, pezzi speciali ed accessori di altro materiale dovrà avvenire o con giunzioni mediante serraggio meccanico o a mezzo flange con collari predisposti sul tubo.

Le giunzioni fra tubo e tubo e fra tubo e raccordo di PEAD dovranno essere eseguite per saldatura testa a testa realizzata con elettrosaldatrice polivalente a lettura a penna ottica del codice a barre posti sul tubo o sul raccordo.

Prima di effettuare la saldatura è necessario far in modo che tutte le generatrici del tubo siano alla medesima temperatura.

Le testate dei tubi dovranno essere preparate creando la complanarità delle sezioni di taglio per mezzo di frese a velocità moderata per evitare il riscaldamento del materiale.

La giunzione mediante serraggio meccanico può essere realizzata con giunti metallici o con raccordi di materia plastica (UNIPLAST 402).

Per la flangiatura di spezzoni di tubazione o di pezzi speciali si usano flange scorrevoli infilate su collari saldabili in PEAD.

I collari, data la resistenza che devono esercitare, saranno prefabbricati per stampaggio e saranno applicati mediante saldatura di testa.

Le flange saranno quindi collegate con bulloni e tiranti di lunghezza appropriata. L'inserimento di guarnizione è consigliato in tutti i casi.

Le flange saranno di normale acciaio al carbonio protetto con rivestimento plastico ed a collegamento avvenuto, flange e bulloni dovranno essere convenientemente protette contro la corrosione.

La minima profondità di posa della generatrice superiore del tubo dovrà essere di m 1 e maggiore la funzione dei carichi dovuti a circolazione, del pericolo di gelo e del diametro della tubazione.

In linea di massima la larghezza del fondo dello scavo deve essere tale da lasciar liberi 10 cm da ogni lato del tubo.

Il fondo dello scavo deve essere stabile ed eseguito secondo le norme di capitolato.

Prima della posa del tubo verrà steso sul fondo dello scavo uno strato di materiale incoerente quale sabbia o terra sciolta o vagliata di spessore non inferiore a 15 cm sul quale verrà posto il tubo che verrà poi rinfiato per almeno 15 cm per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a cm 20 misurato sulla generatrice superiore.

L'assieme della condotta potrà essere effettuato fuori dallo scavo e quindi la posa della condotta avverrà



per tratti successivi, utilizzando idonei mezzi meccanici.

I terminali dei tratti già collegati che per un qualunque motivo debbano rimanere temporaneamente isolati dovranno essere chiusi ermeticamente onde evitare l'introduzione di materiali estranei.

Gli accessori interposti nella tubazione, come valvole, saracinesche e simili devono essere sorretti in modo da non esercitare alcuna sollecitazione sui tubi.

Prima di procedere al riempimento totale del cavo, tenendo conto che il tubo può dilatarsi in funzione della temperatura del terreno, si dovrà effettuare un riempimento parziale per i primi 50 cm sopra il tubo del tratto di condotta posata, nelle medesime condizioni di temperatura.

Il riempimento dovrà essere effettuato nelle ore meno calde della giornata.

Per consentire che la tubazione si assesti assumendo la temperatura del terreno, una delle estremità della tratta di condotta posata dovrà essere sempre mantenuta libera.

49.7.1.1 Prova idraulica delle condotte in PEAD e PVC

La prova si intende riferita alla condotta con i relativi giunti, curve, T, derivazioni e riduzioni escluso quindi qualsiasi altro accessorio idraulico e cioè: saracinesche, sfiati, scarichi di fondo, idranti, ecc.

La prova idraulica in opera dei tubi in PEAD e PVC sarà effettuata a tratte di lunghezza opportuna.

Come prima operazione si dovrà procedere ad ancorare la condotta nello scavo mediante parziale riempimento con terra vagliata, con l'avvertenza però di lasciare i giunti scoperti ed ispezionabili; ciò per consentire il controllo della loro tenuta idraulica e per evitare comunque il movimento orizzontale e verticale dei tubi sottoposti a pressione.

Si procederà quindi al riempimento con acqua dal punto più depresso della tratta, ove verrà installato pure il manometro.

Si avrà la massima cura nel lasciare aperti rubinetti, sfiati, ecc. onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria.

Riempita la tratta nel modo sopra descritto la si metterà in pressione a mezzo di una pompa, salendo gradualmente di un kgf/cm² al minuto primo fino a raggiungere la pressione di esercizio.

Questa verrà mantenuta per il tempo necessario per consentire l'assestamento dei giunti e l'eliminazione di eventuali perdite che non richiedono lo svuotamento della condotta.

Prova a 1 ora (preliminare - indicativa)

Si porterà la tratta interessata alla pressione di prova idraulica (1,5 volte la pressione nominale a 20 °C) e si isolerà il sistema dalla pompa di prova per un periodo di un'ora; nel caso di calo di pressione si misurerà il quantitativo di acqua occorrente per ripristinare la pressione di prova.

Prova a 12 ore

Effettuata la prova a 1 ora ed avendo ottenuto risultato positivo, si procederà al collaudo a 12 ore lasciando la tratta interessata alla pressione di prova (1,5 volte la pressione nominale) per tale periodo.

Trascorso tale termine, nel caso di calo di pressione, il quantitativo di acqua necessaria per ristabilire la pressione di prova non dovrà superare il quantitativo di acqua ottenuto con la precedente formula riferita a 12 ore.

Solo in quest'ultimo caso, il collaudo sarà da ritenersi positivo.

49.8 Tubazioni in grès ceramico e prove idrauliche

I tubi e gli elementi complementari delle condotte principali e relativi sistemi di giunzioni di grès dovranno essere conformi alla normativa UNI EN 295/1-2-3 e dalle norme UNI EN ISO 9001:2008 e 150 4633.-

La posa, le prove ed i collaudi dovranno essere conformi alle prescrizioni della normativa UNI EN 295 e per quanto riguarda questi ultimi, essi dovranno essere eseguiti alla presenza della D.L.

49.9 Pozzetti

La produzione dei pozzetti dovrà essere controllata nelle varie fasi in analogia a quanto previsto nelle tabelle dalla 1° alla V° della Guida applicativa I.C.M.Q. per la certificazione del sistema di qualità per le tubazioni prefabbricate in calcestruzzo. I pozzetti, le loro giunzioni e gli innesti dovranno essere tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "Criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2 lettere b), d), e) della legge 10 maggio 1976 n° 319 recante le norme per la tutela delle acque



dall'inquinamento, compresi gli oneri per il trasporto, carico, scarico, movimentazione, collegamento delle tubazioni, controlli idraulici di tenuta senza impiego di sigillanti o stuccature nel numero che la Direzione lavori deciderà a sua discrezione.

Eventuali realizzazioni di allacciamenti in opera verranno realizzati forando la parete del prefabbricato con idonea carotatrice, eseguendo un foro di diametro adeguato all'alloggiamento della tubazione entrante e la relativa guarnizione a più labbra in gomma sintetica del tipo FORSHEDA F910, rispondente alle norme UNI EN 681-1:2006, DIN 4060, UNI 4633, e UNI EN 681.1.

49.10 Trasporto, movimentazione, posa, reinterro dei tubi.

49.10.1.1 Imballaggi

Gli imballaggi possono essere di legno o altri materiali e generalmente saranno considerati a perdere.

Il tipo di imballaggio è a scelta dell'impresa ma deve garantire che i manufatti oggetto della fornitura non vengano danneggiati durante il trasporto, che le estremità delle barre siano opportunamente perfette e che i tubi mantengano la forma circolare.

Lo stoccaggio deve avvenire su terreno pianeggiante e privo di irregolarità adattando supporti di legno alla base delle cataste in modo da distribuire uniformemente i pesi. Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo dovranno essere protetti dai raggi solari diretti.

49.10.1.2 Trasporto

Nel trasporto dovranno essere prese tutte le precauzioni necessarie onde evitare possibili danneggiamenti. Le impalcature per il fissaggio del carico potranno essere realizzate con bande di canapa o di nylon; se si usano cavi di acciaio, i tubi dovranno essere protetti nella zona di contatto con essi.

Le operazioni di carico e scarico dovranno essere effettuate con cura. I tubi non devono essere trascinati o fatti rotolare su terreni accidentati, non devono essere lanciati da un'altezza superiore a 30 cm e non devono essere accatastati più di quattro tubi in altezza.

49.10.1.3 Posa in opera

La posa in opera avverrà direttamente dal mezzo di trasporto della Ditta produttrice delle tubazioni, senza ricorrere a depositi intermedi su piazzale a piè d'opera.

Pertanto l'invio delle tubazioni dalla fabbrica dovrà essere eseguito di volta in volta, man mano che procederanno i lavori di scavo della sede della condotta.

La Direzione Lavori si riserva tuttavia la facoltà di ordinare il deposito delle tubazioni su piazzale a spese e cura dell'Appaltatore.

49.10.1.4 Fondo della trincea

La superficie del terreno in corrispondenza dell'appoggio del tubo sarà continua, e priva di sassi o zolle di argilla.

49.10.1.5 Sottoscavo

In corrispondenza di terreni "mobili", organici o comunque poco consistenti lo scavo sarà approfondito e sarà creato un sostegno stabile mediante riporto di materiale granulare.

49.10.1.6 Acque di infiltrazione (eventuali)

L'acqua deve essere rimossa durante le operazioni di posa fino al completamento delle operazioni di rinfilanco.

49.10.1.7 Larghezza della trincea

La larghezza della trincea dovrà essere conforme alle indicazioni di progetto.

49.10.1.8 Procedura di messa in opera

Ultimato lo scavo si procederà alla formazione del letto di posa costituito da almeno 20 cm (o più se diversamente indicato in progetto) di sabbia o materiale granulare fine compattato ed almeno il 90% del Proctor standard. In corrispondenza dei punti di giunzione il letto di posa sarà ribassato per una lunghezza di circa 10 cm.



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

La continuità del supporto sarà ripristinata dopo il completamento della giunzione. l'allineamento ed il livellamento dei tubi deve essere curato in modo che il disassamento di due barre contigue non sia maggiore a mezzo grado. Nel caso si debbano realizzare delle limitate deviazioni del percorso, il disassamento fra due barre può essere spinto fino a 1 grado. Dove sono prevedibili cedimenti di vincolo dovuti ad opere murarie, pozzetti o blocchi di ancoraggio, dovrà essere previsto un giunto flessibile ad una distanza non maggiore di 2 diametri.

49.10.1.9 Rinfienco e reinterro

Queste operazioni saranno eseguite immediatamente dopo la posa; in caso ciò fosse impossibile si procederà ad un controllo accurato dell'allineamento prima di rinfiencare.

Il materiale usato per il rinfienco ed il ricoprimento del tubo per almeno 20 cm (o più se diversamente indicato in progetto) sarà dello stesso tipo di quello usato per il letto di posa. La compattazione del rinfienco sarà spinta ad almeno il 90% del Proctor Standard e verrà effettuata per strati di 30 cm circa. Si procederà quindi al ricoprimento fino al piano campagna usando il materiale di scavo ove esso sia ritenuto idoneo dalla D.L. I giunti saranno lasciati scoperti fino al collaudo idraulico avvenuto.

49.11 Norme di compattazione

Dovranno essere utilizzate attrezzature idonee a garantire la densità richiesta. Si potranno utilizzare vibratori a piastra battente o, per il letto di posa, rulli.

49.11.1.1 Controllo qualitativo della compattazione

Per assicurare la rispondenza alle prescrizioni del progetto, si eseguiranno periodicamente misurazioni dell'ovalizzazione della tubazione installata. Se la riduzione del diametro verticale risultasse maggiore del 3%, la compattazione dovrà essere incrementata. La validità della compattazione sarà confermata da test con penetrometri.

49.11.1.2 Prescrizioni particolari

Durante la fase di reinterro dovrà esser posta molta cura nel proteggere le tubazioni dalla caduta di sassi, da colpi provenienti dal macchinario utilizzato per la compattazione o per la distribuzione del materiale. Nel caso un tubo risultasse danneggiato si procederà alla sua sostituzione.

49.11.1.3 Prescrizioni ulteriori

Per il fatto della esecuzione e superamento delle prove preliminari di collaudo, non resteranno menomate in alcun modo le facoltà del Collaudatore, al cui giudizio esclusivo è riservato di effettuare controlli e prove sulla condotta in opera, essendo stabilito che tutte le garanzie contrattuali vanno riferite a condotta posta in opera.

49.12 Trattamenti superficiali protettivi: modalità di esecuzione

49.12.1.1 Condizioni ambientali ed atmosferiche

I lavori di trattamento superficiale protettivi devono essere eseguiti in condizioni normali ed in modo continuativo, così da poter rispettare i tempi di esecuzione stabiliti dal ciclo di pitturazione.

I lavori devono essere eseguiti su superfici perfettamente asciutte (salvo che con l'uso di prodotti speciali). La temperatura ambiente e quella delle superfici deve essere compresa tra +5°C e +35°C (eccettuati alcuni tipi di prodotti a catalizzatore per i quali è necessario un minimo di temperatura di 15°C).

Lo stato igrometrico non deve superare il 60-70% di u.r.; nessuna applicazione può essere effettuata quando lo stato igrometrico supera il 75% di u.r. (salvo che per l'uso di prodotti speciali), oppure nel caso di presenza di vento con particelle in sospensione, di fumi o di vapori aggressivi o inquinanti.

Qualora le condizioni ambientali ed atmosferiche non rientrino in quelle sopra precisate, i lavori non debbono essere iniziati o debbono essere sospesi.

49.12.1.2 Tecniche di lavorazione: regole generali

Ogni strato di pittura dovrà essere applicato dopo la essiccazione dello strato precedente e comunque secondo le esigenze degli specifici p.v. impiegati.



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

Dopo l'applicazione dello strato di finitura, il supporto dovrà presentarsi completamente coperto, di tonalità uniforme, non dovranno essere visibili le riprese o dovranno essere mascherate da spigoli ed angoli. Non dovranno essere visibili colature, festonature e sovrapposizioni anormali.

Per ognuno degli strati (di fondo - intermedio - di finitura), saranno indicati i relativi spessori in micron.

Il controllo degli stessi sarà eseguito con gli appositi strumenti magnetici o ad incisione sullo spessore del ciclo completo. Sarà concessa una tolleranza del 10%.

49.12.1.3 Tecniche di preparazione

49.12.1.3.1 Pulizia

Particolare cura dovrà essere posta per prevenire la contaminazione dei supporti preparati prima dell'applicazione del primo strato o tra questo e gli strati successivi; tali contaminazioni che potrebbero avvenire da contatti con grumi, polveri, vapori, condense, spruzzi di lavaggio, ecc. devono essere eliminate dal supporto. Preparazione della superficie e pitturazione dei supporti devono essere programmate in modo che i residui delle pulizie non vadano a cadere su supporti preparati di fresco da pitturare.

Le superfici che non devono essere pitturate dovranno essere adeguatamente protette sia dai residui delle pulizie che da gocciolamenti di pittura.

49.12.1.3.2 Trattamenti particolari

Nel caso di preparazioni ottenute con prodotti chimici, stucchi o mediante acqua o soluzioni acquose, deve essere lasciato trascorrere un tempo sufficiente tra la preparazione e la successiva pitturazione, in modo da permettere che si completino eventuali azioni chimiche e che la superficie sia asciutta.

49.12.1.4 Tecniche di pitturazione

I prodotti verniciati possono essere applicati a pennello, rullo, spruzzo con aria, spruzzo senza aria (airless), spruzzo elettrostatico, spruzzo a volume d'aria, a flusso, per immersione.

Quando è necessario procedere all'applicazione della pittura con tempo umido e freddo, il supporto deve essere pitturato in ambiente protetto e chiuso; l'aria circostante ed il supporto devono avere una temperatura soddisfacente.

Ogni pitturazione ancora umida sottoposta a gelo, eccessiva umidità, neve o condensa, deve essere fatta asciugare. Le zone danneggiate devono essere rimosse, le superfici nuovamente preparate e quindi ripitturate con lo stesso numero di strati delle zone non danneggiate.

Ogni strato di pittura sarà applicato nella maggior misura possibile come una pellicola continua ed uniforme. Salvo diverse prescrizioni, il primo strato di pittura dovrà avere uno spessore della pellicola da 25 a 35 micron, ciascuno strato intermedio e di finitura dovrà avere uno spessore della pellicola da 20 a 30 micron. Nessuna zona della pellicola dovrà avere spessori inferiori a quelli prescritti.

Nel caso che gli spessori prescritti non fossero raggiunti, dovrà essere applicato uno o più strati supplementari fino al raggiungimento dello spessore richiesto. Fanno eccezione a queste regole alcune pitture le cui caratteristiche particolari impongono spessori inferiori o superiori a quelli indicati: tali sono, ad esempio, le pitture viniliche, bituminose epossidiche senza solvente e le emulsioni.

Ciascuno strato di pittura deve essere sufficientemente essiccato e polimerizzato prima di ricevere lo strato successivo. Lo strato di pittura sarà considerato pronto per la ricopertura quando lo strato successivo può essere applicato senza che si verifichino alterazioni dello strato sottostante, quali raggrinzimenti, sollevamenti o perdita di aderenza del primo strato.

Quando sono prescritti strati successivi di pittura dello stesso colore, gli strati dovranno essere in tonalità diverse in modo da poter verificare la completa copertura del supporto. Occorre comunque che la differenza delle tinte non pregiudichi l'aspetto finale con eventuali trasparenze.

Gli strati di fondo aventi aspetto lucido contrastano ad una perfetta adesione degli strati successivi, pertanto nel caso di completa essiccazione o polimerizzazione dovranno essere trattati con una leggera carteggiatura o con lavaggio con solvente o con altro idoneo trattamento che non danneggi le prestazioni dello strato.

50. COLLOCAMENTO IN OPERA.

Il collocamento in opera di qualsiasi materiale od apparecchio, consisterà in genere nel suo prelevamento dal



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

luogo di deposito nel cantiere dei lavori e nel suo trasporto in sito, intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza che il sollevamento e tiro in alto o in basso; il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria ecc., nonché il collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, e tutte le opere conseguenti, tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature. Su ordine della Direzione dei Lavori l'appaltatore dovrà eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio, anche se forniti da altre ditte.

Il collocamento in opera dovrà essere eseguito con tutte le cure e le cautele del caso e l'opera stessa dovrà essere convenientemente protetta, se necessario, anche dopo collocata, essendo l'appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere eventualmente arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori sino al loro termine e consegna, e ciò se il collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza e assistenza del personale delle ditte che hanno fornito il materiale.

50.1 Collocamento in opera di manufatti in legno.

Le opere in legno, come infissi di finestre, porte, vetrate, ecc. saranno collocate in opera fissandole alle strutture di sostegno, a seconda dei casi, mediante grappe di ferro assicurate a tasselli di legno con viti od a controtelai debitamente murati.

Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'appaltatore dovrà curare che essi non abbiano a subire nessun guasto, proteggendoli convenientemente dagli urti, dalla calce, ecc. con stuoie, coperture, paraspigoli di fortuna, ecc. Nel caso di infissi muniti di controtelaio, l'appaltatore eseguirà il collocamento in opera a murature rustiche. Nell'esecuzione della posa in opera, le grappe dovranno essere murate con malta di cemento.

Sarà a carico dell'appaltatore ogni opera necessaria per permettere il libero e perfetto movimento dell'infisso posto in opera (come scalpellamenti di piattabanda, ecc.) ed ogni riparazione conseguente (ripristino, stuccature intorno ai telai, ecc.) come pure il verificare che il collocamento in opera degli infissi sia eseguito nell'esatta posizione richiesta e con tutte le regole d'arte, restando a suo carico la correzione delle imperfezioni che venissero riscontrate anche in seguito, sino al momento del collaudo.

50.2 Collocamento in opera di manufatti in ferro e alluminio.

Le opere in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate, ecc. saranno collocate in opera con gli stessi accorgimenti e cure, per quanto applicabili, prescritti all'articolo precedente per le opere in legno. Nei casi di infissi muniti di controtelaio, quest'ultimo verrà posto in opera a murature rustiche.

Il montaggio in sito e collocamento delle opere di grossa carpenteria, dovrà essere eseguito da operai specializzati. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza, tenendo opportuno conto degli effetti delle dilatazioni.

50.3 Collocamento in opera di manufatti in marmo o pietra.

Tanto nel caso in cui la fornitura delle opere gli sia affidata direttamente, quanto nel caso in cui gliene sia affidata la 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 al collaudo rotture, scheggiature, graffi, danni alla lucidatura ecc. mediante opportune protezioni con materiale idoneo di spigoli, scale, pavimenti, ecc. restando egli obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato.

Per ancorare i diversi pezzi di marmo, ecc., si adoperano grappe, perni e staffe, in ferro zincato o stagnato od anche di rame, di tipo e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi che sono destinati a sostenere, e di gradimento della Direzione Lavori. Tali ancoraggi si fisseranno saldamente ai marmi o pietre entro apposite incasature e si mureranno successivamente nelle murature di sostegno con malta cementizia.

50.4 Collocamento in opera di manufatti vari, di apparecchi e materiali forniti dalla Stazione Appaltante.

Gli apparecchi, materiali ed opere varie qualsiasi, forniti dalla Stazione Appaltante saranno posti in opera a seconda delle istruzioni che l'appaltatore riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si dimostrassero necessarie.



51. ASSISTENZA AGLI IMPIANTI

Nei prezzi e compensi relativi a tutte le singole prestazioni e forniture d'appalto, oltre agli oneri ed obblighi generali descritti nei documenti di progetto, sono comprese anche tutte le prestazioni e forniture proprie di "assistenza muraria agli impianti" come d'altra parte è già stato indicato nell'apposito capitolo degli oneri a carico dell'Appaltatore descritti nel Capitolato prescrizione ed oneri generali, che a titolo puramente esemplificativo sono di seguito descritte:

predisposizione nelle strutture di fori, passaggi e tracce, compresi i necessari rinforzi;

manovalanza in aiuto e mezzi d'opera per scarico, accatastamento, tiro e distribuzione ai piani del materiale e delle apparecchiature;

formazione di ponti ed armature;

manodopera, materiali e mezzi d'opera per assistenza muraria propriamente detta quale l'esecuzione di fori, tagli, incassature e tracce nelle armature, nei solai ed in ogni altra struttura; per il fissaggio dei vari elementi, manufatti ed apparecchi in genere; per l'esecuzione di basamenti di motori, apparecchiature, macchinari, ascensore, ecc. e per la chiusura di fori e tracce e ripristini vari;

fornitura di energia elettrica per saldatrici, trapani, prese ed attrezzi in genere, nonché per le prove preliminari degli impianti;

la guardiania.

Inoltre tutti gli oneri descritti nel Capitolato Speciale d'Appalto - prescrizioni ed oneri generali, all'articolo dedicato agli oneri a carico dell'Appaltatore.

52. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

52.1 Norme generali.

Per quanto riguarda i lavori e provviste che sono appaltati a misura, le quantità dei suddetti saranno determinati con metodi geometrici a misura o a peso, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi unitari.

I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dai disegni di progetto anche se dalle misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezze e larghezze effettivamente superiori; solo nel caso che la Direzione Lavori abbia ordinato tali maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilità.

Le misure saranno prese in contraddittorio, man mano che si procederà all'esecuzione dei suddetti lavori, e riportate sul libretto delle misure, che sarà firmato dagli incaricati della Direzione dei Lavori e dall'Impresa.

52.2 Scavi in genere.

Gli scavi, sia di sbancamento che a sezione ristretta, saranno valutati in conformità al vano ordinato ed effettivamente eseguito nell'intesa che le scarpe di allargamento eventualmente eseguite dall'Impresa in sostituzione delle sbadacchiature non verranno in alcun modo pagate, e lo scavo verrà valutato come se eseguito a pareti verticali, rilevando i profili e le sezioni prima e dopo lo scavo senza tenere conto dell'aumento di volume delle terre scavate.

Il prezzo e le valutazioni saranno applicati secondo le corrispondenti voci dell'elenco prezzi. Inoltre nel prezzo è compresa ogni spesa per la fattura e disfatura delle occorrenti sbadacchiature, per la fornitura del legname, per il degradamento e anche per l'eventuale perdita di esso, totale o parziale che sia, la sistemazione dello scavo e delle pareti di taglio, nonché l'eventuale aggettamento ed il taglio ed accatastamento a disposizione dell'Amministrazione di piante e cespugli, anche ad alto fusto.

Il prezzo dello scavo, compensa anche l'onere per la formazione dei rilevati, entro l'area del cantiere, con il materiale di risulta.

Lo sgombero di eventuali frane e smottamenti, a qualunque causa imputabili, non verrà in alcun modo compensato o comunque riconosciuto all'Impresa, e resta inteso che i prezzi corrispondenti per gli scavi si riferiscono a materiali di qualunque natura e consistenza, asciutti o bagnati.

Se le murature di fondazione dovranno essere eseguite a scarpa, a doppia scarpa o a gradoni, la misurazione dei rispettivi scavi a sezione ristretta e degli eventuali scavi di sbancamento superiori, si farà calcolando le pareti come se eseguite a piani verticali innalzati dai punti in cui la muratura di fondazione è più larga.

Per alcuni movimenti di terra il Direttore dei Lavori può prescrivere che il calcolo del volume degli scavi e dei rinterri sia fatto col metodo dei piani quotati.



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

Nel caso in cui i riempimenti non potessero essere ottenuti con materiale proveniente dagli scavi, l'Impresa dovrà provvedere il materiale stesso a sue spese, senza poter avanzare per questo pretese di ulteriore compenso al di fuori di questo stabilito dall'Elenco dei prezzi.

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

Le diminuzioni di altezza dei rilevati per effetto di cedimento del sottosuolo, sono a tutto carico dell'Impresa, intendendosi compreso nel prezzo unitario il maggior onere relativo a tali cedimenti e il conseguente ricarico per portare il rilievo alla sagoma prescritta.

Il materiale risultante dagli scavi in genere e dalla costruzione dei pali e diaframmi, qualora non trovi impiego nell'arco del cantiere per la formazione di rilevati deve essere allontanato dall'Impresa a sua cura e spesa e tale onere è compensato nel prezzo degli scavi e nella costruzione dei pali e dei diaframmi.

52.3 Murature in genere.

Tutte le murature, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo le categorie, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiori a mq 2.00. Le piattabande di qualsiasi luce e dimensione o in conglomerato cementizio armato o in cotto armato, saranno sempre valutate con il prezzo corrispondente al tipo di murature eseguito, compresa l'armatura in ferro.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguanci, spigoli, incassature per imposte di archi, piattabande e formazioni di feritoie regolari, per scolo di acqua o ventilazione.

Saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più, anche quelle seguite ad andamento planimetrico curvilineo.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio, si misureranno a metro cubo, al rustico deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a mq 2.00, intendendo nel prezzo compensata la formazione di spalle e piattabande.

52.4 Paramenti a faccia vista.

I prezzi stabiliti in tariffa per la lavorazione delle facce viste che debbono essere pagate separatamente dalle murature, comprendono non solo il compenso per la lavorazione delle facce viste dei piani di posa e di combaciamento, ma anche quello per l'eventuale maggiore costo del materiale di rivestimento, qualora questo fosse previsto di qualità e provenienza diversa da quello del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna.

La misurazione dei paramenti di faccia vista verrà effettuata per la loro superficie effettiva.

52.5 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 la fornitura dei materiali ed ogni lavorazione per dare i pavimenti stessi completi e rifiniti. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono comprese le spese di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità dei lavori per tali ripristini.

Si precisa che il battiscopa quando è dello stesso tipo del pavimento e ad esso non corrisponde un preciso articolo di elenco prezzi viene pagato a metro quadrato con il rispettivo prezzo del pavimento.

52.6 Rivestimento di parete.

I rivestimenti in piastrelle o in P.V.C. verranno misurati per la superficie effettiva, qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo a metro quadrato sono compresi tutti i pezzi speciali di raccordo, sgusce, angoli, ecc.

52.7 Marmi, pietre naturali ed artificiali.

I prezzi comprendono ogni compenso per la fornitura della materia prima, per la completa lavorazione secondo le indicazioni ed i disegni, per il trasporto a piè d'opera, per l'assistenza dello scalpellino durante la



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

sistemazione in sito, per il trasporto e tiro in alto e per i lavori murali accessori per la messa in opera.

La misura dei prezzi pagati a metro quadrato sarà in genere per il minimo rettangolo circoscritto a ciascun prezzo, mentre quella dei prezzi pagati a metro cubo, per il minimo parallelepipedo circoscritto.

Nei prezzi s'intendono compresi ogni costo ed ogni fattura inclusi tutti i mezzi d'opera necessari per la costruzione.

I prezzi d'elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque fra i prezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

I gradini saranno misurati a metro lineare per la sola parte fuori delle murature.

52.8 Intonaci.

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata, compresa la fattura degli spigoli, dei risalti, ecc. 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 cm 5, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questi casi come se esistessero gli spigoli vivi.

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

Gli intonaci interni ed esterni saranno misurati per la loro superficie effettiva con detrazione di tutti i fori. 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.

L'intonaco dei pozzetti d'ispezione delle fognature sarà valutato per la superficie delle pareti senza detrarre la superficie di sbocco delle fogne, in compenso delle profilature e dell'intonaco delle grossezze dei muri.

Le superfici decorate a stucco o semplicemente lisciate a stucco e quelle spatolate a gesso, saranno valutate per la loro superficie effettiva, con i prezzi unitari di Elenco, sempre che non siano state già comprese nel prezzo di altra categoria di lavoro.

52.9 Tinteggiature, coloriture e verniciature.

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere, s'intende anche compensato ogni mezzo 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.

52.10 Serramenti metallici.

I serramenti in ferro ed in leghe leggere saranno liquidati a superficie o a peso, con i relativi prezzi di elenco. Per le serrande avvolgibili, cancelli riducibili e serrande a maglia o estensibili il prezzo a metro quadrato in luce del foro compensa anche la posa del cassone di custodia, delle guide e degli organi di manovra.

52.11 Lavori e serramenti in legno.

Nella valutazione dei legnami non si terrà conto dei maschi e dei nodi per le congiunzioni dei diversi pezzi e parimenti non si dedurranno le relative mancanze od intagli. Nei prezzi riguardanti la lavorazione e posa in opera dei legnami, è compreso ogni compenso per la provvista di tutta la chiuderia, staffe, bulloni, chiavetti, ecc. per l'applicazione della ferramenta a norma dei tipi e delle prescrizioni per gli sprechi occorrenti a dare ai legnami le dimensioni e forme prescritte, per l'esecuzione delle giunzioni e degli innesti di qualunque specie, per palchi di servizio, catene, cordami, malta, cemento, meccanismi e simili, e qualunque altro mezzo provvisionale e di mano d'opera per l'innalzamento, trasporto e posa in opera.

Tutti gli infissi si misureranno su una sola faccia, sul perimetro esterno a vista, sia esso del telaio o della cassa, comprese le eventuali fasce e le cornicette e coprifili, con una misura minima di mq 1.00. Per gli infissi esterni si misurerà la superficie a vista dall'interno.

Nei prezzi dei serramenti sono sempre compresi le cassemorte e i coprifili per tutte le parti in legno a contatto con le murature

Nei prezzi sono compresi pure gli oneri per consegnare i serramenti perfettamente coloriti e verniciati, con i vetri puliti.

Tutti gli infissi si intendono sempre provvisti completi di apparecchi di sostegno e di chiusura, di condotte e piastrelle a muro, pomoli, maniglie ed ogni altro accessorio per il loro buon funzionamento, ed ultimati con



una mano di mordente, quando non sia altrimenti previsto. Essi dovranno inoltre corrispondere, in ogni particolare, ai campioni approvati dalla Direzione Lavori. I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera, l'onere dello scarico e distribuzione ai singoli vani di destinazione, la posa in opera, sempre quando non sia pagata a parte, la manutenzione per garantire il perfetto e regolare funzionamento sino al collaudo finale.

52.12 Lavori in metallo.

La determinazione dei pesi effettivi delle ossature viene effettuato mediante pesatura diretta, in presenza di incaricati dalle parti, su bilici approvati dalla Committente.

Se, inoltre, l'appaltatore della fornitura e quello del montaggio in opera saranno distinti, il Committente si riserva di addebitare al primo il maggior prezzo che il secondo potrebbe pretendere per il montaggio, a cagione dell'eccedenza di peso oltre la tolleranza ammessa.

La tolleranza in meno è concessa in quanto siano rispettate le norme sulla resistenza dei materiali e sul grado di sicurezza degli stessi.

È inteso che la vernice o la zincatura a caldo destinata a ricoprire le strutture, già applicata all'atto della pesatura delle membrature, è compresa e compensata nei prezzi assegnati alle strutture medesime.

Le valutazioni comprendono i seguenti oneri, salvo prescrizioni contrarie:

- l'elaborazione dei disegni esecutivi, computi metrici, ecc.;
- la fornitura, lavorazione, trasporto in cantiere, carico, scarico, il montaggio in opera e la verniciatura o la zincatura di tutti i materiali che sono necessari per la costruzione completamente ultimata in ogni sua parte, in conformità del progetto relativo e secondo i principi e le regole della buona costruzione;
- la manutenzione delle opere eseguite fino all'effettuazione del collaudo;
- la provvista, trasporto, carico, scarico e la posa in opera, la manutenzione in efficiente stato di servizio e la rimozione, ad opera ultimata, delle armature, ponti di servizio, attrezzature e mezzi d'opera necessari e sufficienti per il compimento delle opere appaltate.

52.13 Canali di gronda converse e tubi per pluviali.

I canali di gronda ed i tubi per pluviali in lamiera saranno misurati a metro lineare o metro quadro in opera, senza cioè tenere conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa in opera di staffe e cravatte di ferro. I prezzi dei canali di gronda e dei tubi in lamiera di ferro zincato comprendono altresì la verniciatura con due mani di vernice, biacca e colori fini, previa raschiatura, pulitura e decapaggio, con i colori che indicherà la Direzione Lavori.

52.14 Tubazioni in genere.

I tubi di ghisa e quelli di acciaio saranno valutati a peso o a metro lineare in rapporto al tipo approvato dalla Direzione Lavori; il prezzo di tariffa per le tubazioni di ghisa ed in acciaio comprende, oltre la fornitura del materiale, compresi i prezzi speciali e la relativa posa in opera, anche la fornitura delle staffe della sezione necessaria, di qualsiasi forma e lunghezza occorrente per fissare i singoli pezzi e così pure tutte le opere murarie per fissare le staffe e per le prove a tenuta dei giunti.

Nella valutazione del peso si terrà calcolo di quello della sola tubazione, escluso il peso delle staffe, per le quali nulla verrà corrisposto all'appaltatore, intendendosi il tutto compensato con il prezzo della ghisa e dell'acciaio. Il prezzo di tariffa delle tubazioni in ghisa od in acciaio vale anche nel caso che i tubi debbano venire inclusi nei getti delle strutture in calcestruzzo, con ogni onere relativo al loro provvisorio fissaggio nelle casseforme.

La valutazione delle altre tubazioni in genere, sia in opera, che in semplice somministrazione, sarà fatta a metro lineare, misurando sull'asse della tubazione senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi. I pezzi speciali saranno ragguagliabili al metro lineare delle tubazioni del corrispondente diametro, nel seguente modo: curve, gomiti e riduzioni ml 2.00. Il loro prezzo s'intende per tubazione completa in ogni parte; esso è comprensivo degli oneri derivanti dall'esecuzione di tutte le opere murarie occorrenti, della fornitura e posa in opera di mensole di ferro e grappe di sostegno di qualsiasi lunghezza.

Per i tubi in cemento il prezzo si intende per tubazione completa dei pezzi speciali, posta in opera e compreso l'eventuale sottofondo di calcestruzzo.

Per le tubazioni in P.V.C. e in polietilene ad alta densità e grès valgono le stesse norme di misurazione.



52.15 Vetri, cristalli e simili.

Per la misura dei vetri e cristalli resta convenuto che essa va eseguita sulla sola superficie reale. Si ritengono già compensati nel prezzo indicato in elenco, il mastice, le punte per il fissaggio dei vetri e le eventuali guarnizioni in gomma prescritte per i telai in ferro.

52.16 Noleggi.

Le macchine ed 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, perché siano sempre in buono stato di servizio. Nei prezzi di noleggio delle moto-pompe, oltre la pompa, sono compresi il motore, la linea per il trasporto dell'energia elettrica e, ove occorra, anche il trasformatore.

Nel prezzo di noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento di detti meccanismi. Per il noleggio verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni altro compenso per qualsiasi altra causa e perditempo.



INDICE

ACCETTAZIONE, QUALITA', IMPIEGO E PROVVISTA DEI MATERIALI.....	2
1. ACQUA, LEGANTI IDRAULICI, CALCI, AEREE, POZZOLANE, GESSO.	3
1.1 Acqua.....	3
1.2 Leganti idraulici.....	3
1.3 Calci aeree – Pozzolane.....	3
1.4 Gesso di fabbrica.....	3
1.5 GHIAIE, PIETRISCHI - SABBIE – PIETRAME.	3
1.6 Ghiaie, ghiaietti, pietrischi, pietrischetti, sabbie per opere murarie (da impiegarsi nella formazione di conglomerati cementizi).	3
1.7 Pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie, additivi da impiegare per pavimentazioni	4
1.8 Ghiaie, ghiaietti per pavimentazioni.....	4
1.9 Cubetti di pietra.	4
1.10 Cordoni, bocchette di scarico, risvolti, guide di risvolto, scivoli per accessi, guide e masselli per pavimentazione.....	5
1.11 Scapoli di pietra da impiegare per fondazioni.....	5
1.12 Ciottoli da impiegare per i selciati.....	5
1.13 Pietra naturale.....	5
1.14 Pietre di taglio.....	5
1.15 Terre per la formazione dei rilevati e per gli strati della sovrastruttura.	5
1.16 Detrito di cava e tout-venant di cava o di frantoio.	6
1.17 Pietrisco per la formazione di massicciate.....	6
1.18 Pietrischetti, graniglie e aggregati fini per trattamenti superficiali, semi penetrazioni e conglomerati bituminosi.....	7
2. LATERIZI	7
3. MATERIALI FERROSIE METALLI VARI.....	8
3.1 Acciaio per getti	8
3.2 Ghisa.....	8
3.3 Metalli vari.....	8
3.4 Lamiera ondulata.....	8
3.5 Lamiera zincata.....	9
3.6 Rete metallica stirata.....	9
3.7 Reti di acciaio elettrosaldato.....	9
3.8 Norme di carattere generale.....	9
4. LEGNAMI.....	9
5. PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE.....	10
5.1 Laterizi forati.....	10



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

5.2	Calcestruzzo	10
5.3	Calcio silicato.....	10
5.4	Facciate continue.....	10
5.5	Partizioni interne prefabbricate	11
5.6	Lastre di gesso cartonato.....	11
6.	PRODOTTI DI PIETRE O RICOSTRUITE	11
6.1	Definizioni.....	11
6.2	Marmo.....	11
6.3	Granito.....	11
6.4	Travertino.....	12
6.5	Pietra	12
6.6	Requisiti prestazionali	12
7.	PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI	12
7.1	Definizione.....	12
7.2	Prodotti rigidi.....	13
7.3	Prodotti flessibili.....	13
7.4	Prodotti fluidi od in pasta.....	13
8.	PRODOTTI PER COPERTURE DISCONTINUE (A FALDA)	14
8.1	Definizione	14
8.2	Lastre in metallo	14
9.	IMPERMEABILIZZANTI E TRATTAMENTI SUPERFICIALI.....	15
9.1	Definizione	15
9.2	Modalità di classificazione delle membrane per coperture	15
9.3	Tipologia di membrane	17
9.4	Classi di utilizzo.....	17
9.5	Tipi di impermeabilizzazione.....	17
10.	MATERIALI DA PAVIMENTAZIONI.....	19
10.1	Piastrelle in ceramica per pavimentazioni in genere.	19
10.2	Prodotti di vinile	20
10.3	Pavimentazioni in calcestruzzo	20
10.4	Prodotti di pietre naturali o ricostruite	21
10.5	Prodotti tessili per pavimenti (moquettes).....	21
11.	PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO	22
11.1	Definizione	22
11.2	Modalità di accettazione dei materiali fonoassorbenti con forma predefinita	22
11.3	Modalità di accettazione dei materiali fonoassorbenti con forma realizzata in opera	23



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

12.	PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO.....	23
12.1	Definizione	23
12.2	Caratteristiche dei materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre	23
12.3	Caratteristiche dei materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera	24
13.	PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO.....	24
13.1	Definizione	24
13.2	Materiali isolanti forniti a lastre o blocchi	25
13.3	Materiali che assumono forma in opera	25
14.	PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI).....	26
14.1	Definizione	26
14.2	Vetri piani grezzi	26
14.3	Vetri piani lucidi	26
14.4	Vetri piani trasparenti	26
14.5	Vetri piani temprati	26
14.6	Vetrocamera.....	27
14.7	Vetri piani stratificati	27
14.8	Vetri piani profilati ad U	27
14.9	Vetrocimento.....	27
15.	PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)	27
15.1	Sigillanti.....	27
15.2	Adesivi.....	28
15.3	Geotessili	28
16.	COLORI E VERNICI	29
16.1	Olio di lino cotto.	29
16.2	Acquaragia.....	29
16.3	Biacca.	29
16.4	Bianco di zinco.	29
16.5	Minio.	29
16.6	Latte di calce.....	29
16.7	Colori all'acqua, a colla o ad olio.	29
16.8	Vernici.	29
16.9	Smalti.....	30
16.10	Rivestimenti protettivi per le superfici ferrose.	30
17.	TUBAZIONI.	30
17.1	Tubazioni in calcestruzzo.....	30
17.2	Tubi di cemento vibrato.	30



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

17.3	Tubi in P.V.C.....	31
17.4	Tubi di polietilene.....	31
18.	NORME TECNICHE DI ESECUZIONE.....	31
19.	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI E SBADACCHIATURE.....	31
19.1	Demolizioni e rimozioni.....	31
19.2	Puntellazioni e sbadacchiature.....	32
20.	RIPARAZIONI DI MURATURE.....	33
20.1	Consolidamento a mezzo di iniezioni.....	33
20.2	Consolidamento a mezzo di trivellazioni.....	34
20.3	Applicazione dei tiranti.....	34
21.	SCAVI.....	35
21.1	Generalità.....	35
21.2	Tracciamenti.....	36
21.3	Scavi all'aperto.....	36
21.4	Scavi generali o di sbancamento.....	37
21.5	Scavi a sezione ristretta o obbligata.....	38
21.6	Scavi subacquei e prosciugamento.....	38
22.	RILEVATI.....	39
22.1	Generalità.....	39
22.2	Norme di collaudo per i rilevati.....	41
23.	DIAFRAMMI E TIRANTI.....	41
23.1	Definizione.....	41
23.2	Palancole metalliche infisse.....	41
23.3	Paratia a palancole prefabbricate in calcestruzzo armato centrifugato.....	41
23.4	Paratie costruite in opera.....	42
23.5	Diaframmi in calcestruzzo armato.....	42
23.6	Tiranti di contrasto.....	43
24.	PALIFICAZIONI.....	49
24.1	Definizione.....	49
24.2	Pali infissi.....	49
24.3	Pali trivellati.....	50
25.	OPERE E STRUTTURE DI MURATURA.....	55
25.1	Malte per murature.....	55
25.2	Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione.....	55
25.3	Murature a faccia vista.....	56
25.4	Murature in proton.....	57



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

25.5	Murature in blocchi baritici.....	57
25.6	Murature portanti: tipologie e caratteristiche tecniche.	57
25.7	Muratura portante: particolari costruttivi.....	58
25.8	Paramenti per le murature di pietrame.....	58
26.	STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO.....	59
26.1	Generalità e normativa di riferimento.....	59
26.2	Strutture di conglomerato cementizio semplice ed armato.....	60
26.3	Cemento.....	61
26.4	Inerti.	61
26.5	Acqua d'impasto.	61
26.6	Additivi.....	62
26.7	Impasti e composizioni.	62
26.8	Resistenze dei calcestruzzi.....	62
26.9	Confezione e trasporto del calcestruzzo.	64
26.10	Posa in opera.	64
26.11	Getti a bassa temperatura.	65
26.12	Getti in acqua.	66
26.13	Conglomerati cementizi preconfezionati.	66
26.14	Calcestruzzi baritici.....	66
26.15	Casseforme e disarmo.	66
26.16	Armature metalliche.....	67
26.17	Controlli e prove.....	68
26.18	Collaudo.	68
27.	STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO.....	69
27.1	Definizione.....	69
27.2	Posa in opera.	69
27.3	Unioni e giunti.....	69
27.4	Appoggi.....	69
27.5	Montaggio.....	70
27.6	Accettazione.....	70
28.	SOLAI.....	70
28.1	Generalità.	70
28.2	Solai di cemento armato o misti: generalità e classificazione.	70
28.3	Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi forati di laterizio.....	71
28.4	Solai prefabbricati.	72



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

28.5	Solai misti di calcestruzzo armato o precompresso	73
28.6	Solai realizzati con l'associazione di elementi di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso prefabbricati.	74
29.	STRUTTURE IN ACCIAIO	74
29.1	Generalità.	74
29.2	Prove e certificati di collaudo degli acciai	74
29.3	Acciai laminati da costruzione.	75
29.4	Acciai laminati per strutture saldate.	75
29.5	Bulloni.	75
29.6	Bulloni per giunzioni ad attrito.	75
29.7	Marcatura dei materiali.	76
29.8	Raddrizzamento.	76
29.9	Tagli e foratura.	76
29.10	Unioni bullonate.	76
29.11	Modalità esecutive per le unioni ad attrito.	77
29.12	Unioni saldate.	77
29.13	Travi composte saldate.	79
29.14	Montaggio delle strutture in acciaio.	80
29.15	Protezione delle superfici dall'ossidazione.	81
29.16	Controlli del costruttore.	82
29.17	Controlli della Direzione Lavori.	82
29.18	Norme particolari per le strutture tubolari smontabili.	83
29.19	Collaudo.	83
29.20	Prove di carico.	83
29.21	Controlli in corso di lavorazione.	84
29.22	Montaggio.	84
29.23	Prove di carico e collaudo statico	85
30.	GIUNTI	85
30.1	Giunti di lavoro in platea.	85
30.2	Giunto a pavimento	85
30.3	Giunto a parete	86
30.4	Giunto di tipo REI	86
30.5	Giunto impermeabile per coperture	86
31.	APPARECCHI DI APPOGGIO	87
31.1	Apparecchi di appoggio metallici.	87
31.2	Apparecchi di appoggio in gomma.	87



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

32.	MANTI DI COPERTURA.....	87
32.1	Coperture piane continue	87
32.2	Manto su coperture piane.....	90
33.	PARETI IN GESSO CARTONATO	90
33.1	Caratteristiche generali.....	90
33.2	Inserimento di schermature in lastre di piombo.....	91
33.3	Tracciamento e costruzione delle tramezzature.....	92
34.	INTONACI.....	94
34.1	Prescrizioni generali.....	94
34.2	Materiali.....	94
34.3	Dosatura delle malte per intonaci.....	94
34.4	Tipi di intonaco.....	95
34.5	Collaudi.....	96
35.	SOTTOFONDI.....	96
35.1	Sottofondi su letto di ghiaia	96
35.2	Sottofondi alleggeriti in polistirolo.....	96
35.3	Masselli a rapida essiccazione	97
36.	PAVIMENTI.....	97
36.1	Pavimenti in lastre di marmo e simili.....	97
36.2	Pavimento in mattonelle greificate o di klinker smaltato monocottura.....	98
36.3	Pavimento in P.V.C. normale.....	98
36.4	Pavimento in P.V.C. antistatico.....	98
36.5	Pavimento in linoleum normale	98
36.6	Pavimento galleggiante	99
36.7	Pavimenti in gomma omogeneo.....	99
36.8	Pavimenti in gomma antistatici.....	100
36.9	Pavimenti alla veneziana.....	101
36.10	Pavimenti in legno.....	101
36.11	Pavimentazione in resina epossidica.....	102
37.	RIVESTIMENTI DI PARETI.....	102
37.1	Rivestimenti con piastrelle di ceramica.....	102
37.2	Rivestimento in P.V.C.....	102
37.3	Rivestimento interno murale.....	103
37.4	Rivestimenti in lastre di marmo o pietra.....	103
37.5	Rivestimenti vari e speciali.....	103
38.	CONTROSOFFITTI	103



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

38.1	Controsoffitto modulare in alluminio.	103
38.2	Controsoffitto asettico in acciaio inox.	103
38.3	Controsoffitto in gesso alleggerito / fibre minerali.....	104
39.	OPERE IN MARMO E PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI.....	104
39.1	Norme generali.....	104
39.2	Marmi.....	104
39.3	Pietre di taglio.....	104
39.4	Pietre artificiali.....	105
40.	OPERE DA PITTORE.....	105
41.	OPERE DA LATTONIERE IN GENERE.....	107
42.	OPERE IN FERRO.....	107
42.1	Ringhiere, cancelli, inferriate e simili.....	108
42.2	Serrande avvolgibili.....	108
42.3	Cancelli riducibili.....	108
42.4	Infissi: in ferro tubolare speciale.....	108
43.	OPERE IN LEGNAME - LAVORI DI CARPENTERIA.....	109
44.	SERRAMENTI IN LEGNO.....	109
44.1	Porte interne normali e a scorrere.....	110
44.2	Parete scorrevole.....	110
44.3	Schermatura ai raggi x.....	111
45.	SERRAMENTI IN ALLUMINIO.....	111
45.1	Generalità.....	111
45.2	Serramenti di porta e finestra a taglio termico.....	113
45.3	Serramenti di porta e finestra non a taglio termico.....	115
45.4	Norme sui sistemi di apertura dei serramenti.....	116
45.5	Tende frangisole.....	117
46.	PORTE ANTINCENDIO E ANTIFUMO.....	117
46.1	Accessori ai serramenti in genere.....	118
47.	OPERE DA VETRAIO.....	119
47.1	Vetri per infissi in alluminio.....	119
48.	IMPIANTI ELEVATORI.....	120
48.1	Norme di legge.....	120
48.2	Qualità e provenienza delle apparecchiature e dei materiali.....	120
48.3	Caratteristiche della cabina.....	120
48.4	Illuminazione interna di cabina.....	120
48.5	Accessi e porte ai piani.....	120



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

48.6	Porte di cabina e di piano	121
48.7	Bottoniere e segnalazioni	121
48.8	Manovre Collettive Selettive.....	121
48.9	Impianto citofonico	122
48.10	Strutture portanti del macchinario e delle pulegge di rinvio	122
48.11	Argano	122
48.12	Motore in corrente continua	122
48.13	Alimentazione	123
48.14	Giunto a freno.....	123
48.15	Manovra a mano.....	123
48.16	Contrappeso.....	123
48.17	Guide	123
48.18	Funi portanti	123
48.19	Apparecchiatura oleodinamica.....	123
48.20	Quadro manovra	124
48.21	Connessioni elettriche	124
48.22	Apparecchi di sicurezza	124
49.	TUBAZIONI	125
49.1	Norme generali	125
49.2	Prove di tubazioni in opera	125
49.3	Tubazioni in calcestruzzo armato centrifugato o turbocentrifugato o turbovibrocompressore.....	126
49.4	Tubazioni in ghisa	131
49.5	Tubazioni in acciaio	132
49.6	Tubazioni in PVC.....	134
49.7	Tubazioni in PEAD	134
49.8	Tubazioni in grès ceramico e prove idrauliche	136
49.9	Pozzetti	136
49.10	Trasporto, movimentazione, posa, reinterro dei tubi.	137
49.11	Norme di compattazione	138
49.12	Trattamenti superficiali protettivi: modalità di esecuzione	138
50.	COLLOCAMENTO IN OPERA.	139
50.1	Collocamento in opera di manufatti in legno.....	140
50.2	Collocamento in opera di manufatti in ferro e alluminio.	140
50.3	Collocamento in opera di manufatti in marmo o pietra.	140
50.4	Collocamento in opera di manufatti vari, di apparecchi e materiali forniti dalla Stazione Appaltante.	140



Università degli Studi di Catania
Area della Progettazione dello Sviluppo Edilizio e della Manutenzione

51.	ASSISTENZA AGLI IMPIANTI	141
52.	NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	141
52.1	Norme generali.....	141
52.2	Scavi in genere.....	141
52.3	Murature in genere.....	142
52.4	Paramenti a faccia vista.....	142
52.5	Pavimenti.....	142
52.6	Rivestimento di parete.....	142
52.7	Marmi, pietre naturali ed artificiali.....	142
52.8	Intonaci.....	143
52.9	Tinteggiature, coloriture e verniciature.....	143
52.10	Serramenti metallici.....	143
52.11	Lavori e serramenti in legno.....	143
52.12	Lavori in metallo.....	144
52.13	Canali di gronda converse e tubi per pluviali.....	144
52.14	Tubazioni in genere.....	144
52.15	Vetri, cristalli e simili.....	145
52.16	Noleggi.....	145