

All.

REPUBBLICA ITALIANA

COMUNE DI THIENE

PROVINCIA DI VICENZA



Palazzina Uffici
VENETO AGRICOLTURA Distaccamento di THIENE
Interventi Minimale di Adeguamento alla
Normativa di Prevenzione Incendi

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

(articolo 45, comma 1, regolamento generale, DPR 21 dicembre 1999, n. 554)

SEZIONE SECONDA

OPERE EDILI IN GENERE

INDICE

INDICE	3
ART. I. CONDIZIONI - NORME E PRESCRIZIONI PER L'ACCETTAZIONE, L'IMPIEGO, LA QUALITÀ E LA PROVENIENZA DEI MATERIALI.	3
ART. I.1 - ACCETTAZIONE, QUALITÀ, IMPIEGO E PROVVISTA DEI MATERIALI	6
ART. I.2 - ACQUA, LEGANTI IDRAULICI, CALCI, POZZOLANE, GESSO	6
ART. I.3 - GHIAIE, PIETRISCHI - SABBIE - PIETRE	7
ART. I.4 - LATERIZI	11
ART. I.5 - MATERIALI FERROSI E METALLI VARI	12
ART. I.6 - LEGNAMI	12
ART. I.7 - MATERIALI DA PAVIMENTAZIONI	13
ART. I.8 - LASTRE DI GESSO CARTONATO	14
ART. I.9 - IMPERMEABILIZZANTE E MAT. PER TRATTAMENTI SUPERFICIALI	14
ART. I.10 - MATERIALI PER ISOLAMENTO TERMICO ED ACUSTICO	16
ART. I.11 - TUBAZIONI	16
ART. I.12 - COLORI E VERNICI	18
ART. I.13 - MATERIALI DIVERSI	19
ART. II. CAPITOLO II°	22
ART. II.1 - NORME GENERALI	22
ART. II.2 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI, PUNTELLAZIONI E SBADACCHIATURE	22
ART. II.3 - RIPARAZIONI DI MURATURE	23
ART. II.4 - CONSOLIDAMENTO MURATURE A MEZZO INIEZIONE E TRIVELLAZIONI	24
ART. II.5 - APPLICAZIONE DEI TIRANTI	25
ART. II.6 - SCAVI	26
ART. II.7 - RILEVATI	29
ART. II.8 - STRUTTURE DI CEMENTO ARMATO, DI ACCIAIO E MURARIE.	32
ART. II.9 - STRUTTURE PORTANTI DI CARPENTERIA METALLICA.	45

ART. II.10	- STRUTTURE MURARIE	55
ART. II.11	- APPARECCHI DI APPOGGIO	60
ART. II.12	- MANTI DI COPERTURA	61
ART. II.13	- INTONACI	62
ART. II.14	- PAVIMENTI	65
ART. II.15	- RIVESTIMENTI DI PARETI	68
ART. II.16	- OPERE IN MARMO E PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI	70
ART. II.17	- MARMI E PIETRE NATURALI	70
ART. II.18	- PIETRE ARTIFICIALI	71
ART. II.19	- OPERE DA PITTORE	71
ART. II.20	- OPERE DA LATTONIERE IN GENERE	73
ART. II.21	- OPERE IN FERRO	73
ART. II.22	- OPERE IN LEGNAME - LAVORI DI CARPENTERIA	76
ART. II.23	- SERRAMENTI IN LEGNO	76
ART. II.24	- SERRAMENTI IN ALLUMINIO	78
ART. II.25	- PARETI MOBILI	83
ART. II.26	- CONTROSOFFITTI METALLICI	84
ART. II.27	- OPERE DA VETRAIO	85
ART. II.28	- TUBAZIONI	85
ART. II.29	- COLLOCAMENTO IN OPERA	87
ART. II.30	- PAVIMENTI E CUBETTI DI PORFIDO	88
ART. II.31	- ACCIOTTOLATI E SELCIATI	89
ART. II.32	- MARCIAPIEDI E CIGLI	89
ART. II.33	- OPERE DI GIARDINAGGIO	90
ART. II.34	- PARETI IN GESSO CARTONATO	90
ART. II.35	- ASSISTENZA AGLI IMPIANTI	92
ART. III.	- NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	93
ART. III.1	- PREMESSA	93
ART. III.2	- NORME GENERALI	93
ART. III.3	- SCAVI IN GENERE	93

ART. III.4	- MURATURE IN GENERE	94
ART. III.5	- PARAMENTI DI FACCIA VISTA	94
ART. III.6	- PAVIMENTI	94
ART. III.7	- RIVESTIMENTO DI PARETI	95
ART. III.8	- MARMI, PIETRA NATURALI ED ARTIFICIALI	95
ART. III.9	- INTONACI	95
ART. III.10	- TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE	96
ART. III.11	- SERRAMENTI METALLICI	96
ART. III.12	- LAVORI E SERRAMENTI IN LEGNO	96
ART. III.13	- LAVORI IN METALLO	97
ART. III.14	- CANALI DI GRONDA CONVERSE E TUBI PER PLUVIALI	97
ART. III.15	- TUBAZIONI IN GENERE	97
ART. III.16	- VETRI, CRISTALLI E SIMILI	98
ART. III.17	- NOLEGGI	98
ART. III.18	- MANODOPERA	98

ART.I CONDIZIONI - NORME E PRESCRIZIONI PER L'ACCETTAZIONE, L'IMPIEGO, LA QUALITÀ E LA PROVENIENZA DEI MATERIALI.

ART. I.1 ACCETTAZIONE, QUALITÀ, IMPIEGO E PROVVISTA DEI MATERIALI

Ogni materiale, fornitura, dotazione e/o apparecchiatura prevista nelle opere oggetto d'appalto, dovranno preventivamente essere approvate dalla Stazione Appaltante e pertanto è fatto obbligo all'Appaltatore prima della messa in opera definitiva di ogni magistero di ottenere la preventiva autorizzazione.

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e nei successivi articoli contenuti nel Capitolo II°; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

Per la provvista di materiali in genere, si richiamano espressamente le prescrizioni dell'art. 21 del Capitolato Generale.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I materiali provverranno da località o fabbriche che l'impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista non atta all'impiego, l'impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa impresa.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati e da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio di campioni agli Istituti e Laboratori che verranno indicati dalla Direzione Lavori, dovrà inoltre sostenere tutte le spese per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore e nei modi più adatti a garantirne la autenticità e la conservazione.

In caso di contestazione fra le parti, saranno riconosciuti validi i soli risultati ottenuti presso i Laboratori dichiarati ufficiali ai sensi delle vigenti leggi e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti.

Nel caso che alcuni materiali da costruzione vengano forniti dall'Ente Appaltante, l'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire a sue spese tutti i controlli necessari per accertare la loro idoneità all'impiego, rimanendo di conseguenza il solo responsabile circa le qualità dei materiali stessi.

I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti a seguito fissati. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro, o tra i diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta di volta in volta in base a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori.

ART. I.2 ACQUA, LEGANTI IDRAULICI, CALCI, POZZOLANE, GESSO

a) Acqua

Dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri e/o solfati, non inquinata da materie organiche e/o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate.

b) Leganti idraulici

Dovranno corrispondere alle caratteristiche tecniche ed ai requisiti dei leganti idraulici di cui alla legge 26 maggio 1965, n. 595, ed al Decreto Ministeriale 14 gennaio 1966 parzialmente modificato dal Decreto Ministeriale 31 agosto 1972 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 287 del 6 novembre 1972.

In particolare i requisiti di accettazione e le modalità di prova dei cementi dovranno corrispondere alle indicazioni del Decreto Ministeriale 3 giugno 1968 sulla Gazzetta Ufficiale n. 180 del 17 luglio 1968 e successive modificazioni ed integrazioni.

c) Calci aeree - Pozzolane

Dovranno corrispondere alle "Norme per l'accettazione delle calci aeree" ed alle "Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico" del Consiglio Nazionale delle Ricerche Edizione 1952.

d) Gesso di fabbrica

Dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio da 56 maglie a cmq, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti e ben riparati dall'umidità. L'uso dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione Lavori e comunque limitato a lavori di carattere accessorio.

ART. I.3

GHIAIE, PIETRISCHI - SABBIE - PIETrame

a) Ghiaie, ghiaietti, pietrischi, pietrischetti, sabbie per opere murarie (da impiegarsi nella formazione di conglomerati cementizi).

Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dal D.M. 16 giugno 1976: Norme tecniche alle quali devono uniformarsi le costruzioni in conglomerato cementizio, normale e pre-compresso ed a struttura metallica.

Le dimensioni dovranno essere sempre le maggiori tra quelle previste come compatibili per la struttura a cui il calcestruzzo è destinato; di norma però non si dovrà superare la larghezza di cm 7 (per larghezza s'intende la dimensione misurata di una setacciatrice) se si tratta di lavori correnti di fondazione; di cm 5 per lavori di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpate o simili; di cm 3 se si tratta di cedimenti armati e di cm 2 se si tratta di cappe o di getti di limitato spessore (parapetti, cunette, copertine, ecc.). Per le caratteristiche di forma valgono le prescrizioni riportate nello specifico articolo riguardante i conglomerati cementizi.

Nella composizione delle malte con sabbie ordinarie, si intenderanno quelle in cui i grani passano attraverso lo staccio avente fori circolari di due millimetri di diametro.

Nella composizione delle malte da intonaco e raffinamenti di superfici, le sabbie costituite da granuli di diametro non superiore ad un millimetro per gli strati grezzi.

b) Pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie, additivi da impiegare per pavimentazioni.

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali del C.N.R. (Fascicolo n. 4 - Edizione 1953) ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

In particolare il materiale lapideo per la confezione del pietrisco dovrà avere un coefficiente di qualità (Deval) non inferiore a 10 (dieci), mentre il materiale lapideo per la confezione delle graniglie dovrà avere un coefficiente di frantumazione non superiore a 120 (centoventi).

A frantumazione avvenuta, rispetto ai crivelli UNI 2334, essi debbono essere: per il pietrisco passanti a quello di 71 mm e trattenuti da quello di 25 mm; per il pietrischetto passanti a quello di 25 e trattenuti da quello di 10 mm; per la graniglia normale, ottenuta anche la frantumazione di ghiaia, passanti al crivello da 10 mm; per la graniglia normale, ottenuta anche la frantumazione di ghiaia, passanti al crivello da 10 mm e trattenuti da quello di 5 mm; per la graniglia minuta passanti a 5 mm e trattenuti da 3 mm.

Di norma si adoperano pezzature come le seguenti:

- Pietrisco 40/71, ovvero 40/60 se ordinato, per costruzione di massicciate cilindrate all'acqua;
- Pietrisco 25/40 (od eccezionalmente 15/30, granulometria non unificata) per costituzione di ricarichi di massicciate e per materiale di costipamento delle massicciate (mezzanello);
- Pietrischetto 15/25 per ricarichi di massicciate e conglomerati bituminosi;
- Pietrischetto 10/15 per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e per pietrischetti bitumati;
- Graniglia normale 5/10 per trattamenti superficiali tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- Graniglia minuta 3/5 di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei Lavori, per trattamenti superficiali tale pezzatura di graniglia sarà invece usata per i conglomerati bituminosi ove richiesto. Dovrà comunque provenire da rocce durissime ed essere assolutamente esente da polvere.

In luogo della graniglia, e con le stesse pezzature, ovvero del pietrischetto 10/15, ove non vi siano rocce idonee di elevata durezza, potranno usarsi ghiaio (3/5 e 5/10) ovvero ghiaietto 40/45.

Solo per i conglomerati bituminosi di tipo chiuso si useranno aggregati fini costituiti da sabbie e additivi; le sabbie saranno passanti quasi interamente al setaccio 2 UNI 2334 e trattenute da quello 0.075 UNI 2332 con tolleranza di una percentuale max del 10% di rimanente sullo staccio 2 e non più del 5% di passante allo staccio 0.075 UNI 2332 con una tolleranza di 15% di materiale rimanente sopra tale staccio, ma passante allo staccio 0.18 UNI 2332, mentre almeno il 50% del materiale deve avere dimensioni inferiori a 0.05 mm.

Nelle forniture di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale un peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti della prescelta pezzatura, purchè per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o siano non oltre il 10% inferiore al limite minimo della pezzatura fissata.

In tutti gli aggregati grossi gli elementi dovranno avere spigoli vivi e presentare una certa uniformità di dimensioni nei vari sensi, non dovranno essere cioè di forma allungata o appiattita (lamellare): per quelli provenienti da frantumazione di ciottoli e ghiaia dovrà ottenersi che non si abbia più una faccia attondata. Per ciascuna pezzatura l'indice dei vuoti non deve superare valore 0.8.

c) Ghiaie, ghiaietti per pavimentazioni

Dovranno corrispondere come pezzatura e caratteristiche ai requisiti stabiliti nella "Tabella U.N.I. 2710 - Edizione giugno 1945".

Dovranno essere costituiti da elementi sani e tenaci, privi di elementi alterati, essere puliti e particolarmente esenti da materie eterogenee, non presentare perdite di peso, per decantazione in acqua, superiore al 2%.-

d) Cubetti di pietra

Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione di cubetti di pietra per pavimentazioni stradali" C.N.R.- Edizione 1954 e nella "Tabella U.N.I. 2719" - Edizione 1945".

e) Cordoni, bocchette di scarico, risvolti, guide di risvolto, scivoli per accessi, guide e masselli per pavimentazione.

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle "Tabelle U.N.I. 2712, 2713, 2714, 2715, 2716, 2717, 1718 - Edizione 1945".

f) Scapoli di pietra da impiegare per fondazioni

Dovranno essere sani e di buona resistenza alla compressione, privi di parti alterate, di dimensioni comprese tra i 15 e 25 cm, ma senza eccessivi divari fra le dimensioni massime e minime misurate nelle diverse dimensioni.

g) Ciottoli da impiegare per i selciati

Dovranno essere sani, duri e durevoli, di forma ovoidale e le dimensioni limiti verranno fissate dalla D.L. secondo l'impiego cui sono destinati.

h) Pietra naturale

Le pietre da impiegare nelle murature e nei drenaggi, gabbionate, ecc., dovranno essere sostanzialmente compatte ed uniformi, sane e di buona resistenza alla compressione, prive di parti alterate..

Dovranno avere forme regolari e dimensioni adatte al loro particolare impiego.

Le pietre grezze per murature frontali non dovranno presentare screpolature e peli, dovranno essere sgrossate col martello ed anche con la punta, in modo da togliere le scabrosità più sentite nelle facce viste e nei piani di contatto e permette così lo stabile assestamento su letti orizzontali e in perfetto allineamento.

i) Pietre di taglio

Proverranno dalle cave che saranno accettate dalla Direzione dei Lavori.

Esse dovranno essere sostanzialmente uniformi e compatte, sane e tenaci, senza parti alterate, vene, peli od altri difetti, senza immasticature o tasselli. Esse dovranno corrispondere ai requisiti d'accettazione stabiliti nel Regio Decreto 16 novembre 1939, n. 2232, "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione". Le forme, le dimensioni, il tipo di lavorazione dei pezzi, verranno di volta in volta indicati dalla Direzione dei Lavori.

l) Terre per la formazione dei rilevati e per gli strati della sovrastruttura

Le terre debbono identificarsi mediante la loro granulometria e mediante i limiti di Atterberg che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale la frazione fine di una terra (passante al setaccio 0.42 mm n. 40 ASTM 0.4 UNI 2332) passa dallo stato solido allo stato plastico (limite di plasticità W_p) e dallo stato plastico allo stato liquido (limite di liquidità W_L nonchè dall'indice di plasticità (differenza tra i due limiti anzidetti). Tali limiti si determinano con le modalità di prova descritte nelle norme CNR-UNI 10014.

Ai fini della classificazione e dell'impiego nei rilevati o negli strati di sottofondo si farà riferimento alla classifica AASHO adottata dalle norme CNR UNI 10006 di cui alla tabella allegata.

Per quanto riguarda l'impiego negli strati della sovrastruttura si farà riferimento, salvo più specifiche prescrizioni della Direzione Lavori, alle seguenti caratteristiche:

a) strati di fondazione in miscela granulometrica: ghiaia (o pietrisco), sabbia, argilla; la miscela dovrà essere interamente passante al setaccio da 75 mm ed essere passante almeno per il 50% al setaccio da 10 mm dal 25 al 50% al setaccio n. 4 ASTM dal 20 al 40 al setaccio n. 10 dal 10 al 25% al setaccio n. 40 dal 3 al 10% al setaccio n. 200.

L'indice di plasticità dovrà essere nullo, il limite di liquidità non deve superare 25 e la frazione passante al setaccio n. 200 ASTM non dovrà superare i due terzi della frazione passante al setaccio n. 40.

Inoltre l'aggregato grosso deve essere costituito da elementi non friabili, aventi un coefficiente Deval non inferiore a 8. Se si tratta di ghiaia le cui dimensioni non consentono di ricavare materialmente poliedrico di dimensioni sufficienti per eseguire la prova. Deval si eseguirà la determinazione del coefficiente di frantumazione che non dovrà essere maggiore di 180.

b) strati di base in miscela granulometria: ghiaia (pietrisco), sabbia argilla, la miscela dovrà essere completamente passante al setaccio da 25 mm ed essere passante almeno per il 65% al setaccio da 10 mm dal 55 all'85%, al setaccio n. 4 ASTM dal 40 al 50% al setaccio n. 10 dal 25 al 45%, al setaccio n. 40 dal 10 al 25% al setaccio n. 200.

L'indice di plasticità dovrà essere inferiore a 4, il limite di liquidità non deve superare 35 e la frazione passante al setaccio n. 200 ASTM non dovrà superare i due terzi della frazione passante al setaccio n. 40.

Inoltre l'aggregato grosso deve essere costituito, da elementi non friabili, aventi un coefficiente Deval non inferiore a 10. Se si tratta di ghiaia le cui dimensioni non consentono di ricavare materiale poliedrico di dimensioni sufficienti per eseguire la prova Deval si eseguirà la determinazione del coefficiente di frantumazione che non dovrà essere maggiore di 160.

Le caratteristiche meccaniche delle miscele dovranno essere controllate con la prova CBR (Norme CNR UNI 10009).

Il materiale costipato alla densità massima AASHO modificata e saturato con acqua dopo 4 giorni di immersione, dovrà possedere un CNR maggiore di 30 per gli strati di fondazione e maggiore di 60 per gli strati di base.

Dopo l'immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti in volume superiori allo 0.5%.

Per tutte le prove si farà comunque riferimento alle vigenti norme CNR; i controlli saranno eseguiti su richiesta della Direzione Lavori nel laboratorio da campo di cui al comma 17 dell'art. 20.

m) Detrito di cava e tout-venant di cava o di frantoio

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non plastico) ed avere un potere portante CBR (rapporto portante californiano) di almeno 30 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica ed adegua durante la cilindratura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti; di norma la dimensione max degli aggregati non dovrà essere superiore ai 71 mm.

Per gli strati di base si farà uso di materiali lapidei duri tali da assicurare un CBR saturo di almeno 60: la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; la dimensione max degli aggregati non dovrà superare 25 mm.

n) Pietrisco per la formazione di massicciate

Deve risultare di norma da frantumazione meccanica o a mano di rocce uniformi di struttura e di composizione, resistenti durevoli, prive di parti decomposte o comunque alterate; sono da escludere rocce marmose. Ove la roccia provenga da cave nuove e non accreditate da esperienza specifica di enti pubblici e che per natura e formazione non dia affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione, ed ove necessario per le condizioni climatiche, prove di delività. La resistenza a compressione di provini saturi d'acqua dovrà risultare non inferiore a 1200 kg/cmq.

Il coefficiente Deval da determinarsi, se necessario, su materiale di cava e in ogni caso sul pietrisco di pezzatura 40-60 approvvigionato a piè d'opera, dovrà risultare non inferiore a 12 per strade con traffici piuttosto intensi e pesanti 10 negli altri casi mentre corrispettivamente il coefficiente I.S.S. minimo dovrà essere 4. Il materiale costituente il pietrisco dovrà avere un sufficiente potere legante da determinarsi a seconda dell'ubicazione della strada e del traffico; in linea di massima da 30 a 60 in zone umide: da 40 a 80 in zone assolate e aride per massicciate di macadam all'acqua potrà risultare conveniente correggere pietrischi a basso potere legante (particolari materiali basaltici e granitici) con pietrisco di chiusura di maggiore potere legante (materiale calcareo).

Qualora il pietrisco derivi da ciottoli, questi dovranno essere sani, con comprendenti elementi decomposti od alterati dalle azioni atmosferiche od altro. Se trattasi di ciottoli di cava essi dovranno essere vagliati così da non riunire al pietrisco

materiale di aggregazione eterogenea troppo fine. Analogamente, se il pietrisco derivi da ghiaie, la Direzione Lavori potrà prescrivere che esse debbano essere preventivamente vagliate, onde escludere in precedenza gli elementi minuti lamellari e le parti sabbiose. Sarà comunque opportuna la determinazione della provvista del materiale originario per escludere di norma i pietrischi provenienti da rocce con porosità superiore al 3%.

Dovrà, poi per massiciata da proteggere con semplice trattamento superficiale, di norma evitarsi nello strato superficiale l'impiego di pietrisco idrofilo.

o) Pietrischetti, graniglie e aggregati fini per trattamenti superficiali, semipenetrazioni e conglomerati bituminosi

Le rocce dalla cui frantumazione devono provenire tali aggregati devono essere compatte, uniformi di struttura e di composizione, sane e prive di elementi decomposti od alterati da azioni atmosferiche, preferibilmente idrofobe e particolarmente dure, con assoluta preferenza alle rocce di origine ignea: nelle regioni ove queste manchino sono accettabili i calcari solo se molto compatti e qualora siano sottoposti a prova di frantumazione il coefficiente dovrà essere inferiore a 120 sul trattamento sarà usato per le strade sottoposte a traffico intenso, inferiore a 140 per strade con traffico o leggero. Il coefficiente di qualità determinato con la prova normale Deval non potrà essere inferiore a 12. La resistenza all'usura sarà, di norma, al minimo 0.6. I pietrischetti o graniglie (i quali eccezionalmente potranno provenire oltre che da pietre di cava di ciottoli, aventi per altro i requisiti di cui sopra) ed i ghiaini da usare per trattamenti, semipenetrazioni e conglomerati, non dovranno di norma presentare una idrofilia superiore a quella dei pietrischi; e non dovranno perdere alla prova di decantazione in acqua più dell'1% del proprio peso.

In essi dovrà riscontrarsi una buona adesione del legante ai singoli elementi anche in presenza di acqua. Una prova preliminare indicativa da effettuarsi, su pietrisco avvolto a un quantitativo di bitume pari a 70 kg/mc mediante lo sbattimento del detto pietrischetto bitumato in sufficiente quantità d'acqua contenuta in adatto recipiente, deve consentire di apprezzare una notevole stabilità del rivestimento bituminoso.

Per i trattamenti di irruvidimento si impiegano pietrischetti e graniglie della qualità migliore e più resistente e nonidrofili assolutamente.

Gli elementi della graniglia pressoché poliedrici, con spigoli vivi taglienti. Le graniglie saranno ottenute con appositi granulatori e saranno opportunamente vagliate in modo da essere anche spogliate dei materiali polverulenti provenienti dalle frantumazioni.

Gli aggregati fini per i conglomerati bituminosi dovranno essere costituiti da sabbie naturali e di frantumazione, dure, vive e lavate aspre al tatto, povere di miche, praticamente esenti da terriccio, argilla od altre materie estranee. La perdita in peso alla prova di decantazione in acqua dovrà non superare il 2 per cento.

ART. I.4

LATERIZI

Dovranno corrispondere ai requisiti di accettazione stabiliti dal Regio Decreto 16 novembre 1939, n. 2233, "Norme per l'accettazione dei materiali laterizi" ed alle norme U.N.I. 5628/65, 1607, 5630/65, 5632/65.

I materiali dovranno essere ben cotti, di forma regolare, con spigoli ben profilati e diritti; alla frattura dovranno presentare struttura fine ed uniforme, e dovranno essere senza calcinaroli e impurità.

I forati e le tegole dovranno risultare di pasta fine ed omogenea, senza impurità, ben cotti, privi di nodi, di bolle, senza ghiaietto o calcinaroli, sonori alla percussione.

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi di lunghezza doppia della larghezza, di modello costanze; dovranno presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a kg 150/cmq per mattoni destinati a normali costruzioni.

I mattoni forati ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno kg 25 per cmq di superficie premuta.

Le tegole piane o curve, di qualunque tipo siano, dovranno essere esattamente adattabili le une sulle altre senza sbavature e presentare tinta uniforme; appoggiate su due regoli posti a mm 20 dai bordi estremi dei due lati più corti, dovranno sopportare sia un carico graduale, concentrato nel mezzo di kg 120, sia all'urto di una palla di ghisa del peso di kg 1 cadente dall'altezza di cm 20.

Sotto un carico di mm 50 d'acqua, mantenuta per 24 ore, le tegole dovranno risultare impermeabili.

Le tegole piane non dovranno presentare alcun difetto nel nasello.

Per quanto riguarda l'impiego di laterizi per i solai dovranno essere rispettate le norme di accettazione e di resistenza di cui al D.M. 30.5.1972 e successive modificazioni ed integrazioni.

Per i materiali laterizi da impiegarsi nelle zone sismiche dovranno essere rispettate le prescrizioni vigenti di cui alla legge 2.2.1964 n. 64 e D.M. 3.3.1975 e successive modificazioni ed integrazioni.

ART. I.5 MATERIALI FERROSI E METALLI VARI

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da soffiature e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le norme di accettazione e di resistenza in vigore.

In particolare, a seconda delle diverse modalità di impiego, i materiali stessi (acciaio tondo in barre, liscio o ad aderenza migliorata per c.a., acciaio in barre, fili o trefoli per c.a. precompressi, piatti o profilati per strutture metalliche ecc.) dovranno essere conformi a tutte le norme di cui al D.M. 30.5.1972 e successive modifiche ed integrazioni.

Per altri materiali ferrosi e metalli vari dovranno essere altresì rispettati i seguenti requisiti:

a) Acciaio fuso in getti - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

b) Ghisa - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e lo scalpello; di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

c) Metalli vari - Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

d) Lamiera ondulata - Lamiera ondulata per i manufatti tubolari metallici e per le barriere guardastrada: sarà in acciaio laminato a caldo avente tensione di rottura a trazione non inferiore a 34 kg/mm², protetta su entrambe le facce, da zincatura a bagno caldo praticata dopo il taglio e la piegatura dell'elemento. Lo zinco sarà presente, sulla superficie sviluppata di ogni faccia, in misura non inferiore a 300 gr. per mq. Gli elementi finiti dovranno essere esenti da difetti come: soffiature, bolle di fusione, macchie, scalfiture, parti non coperte dalla zincatura, apparecchiature ecc. Tutti i pezzi speciali, organi di giunzione, rivetti ecc. dovranno essere opportunamente zincati.

Ad ogni modo per tutti materiali ferrosi l'Impresa è sempre tenuta a presentare alla Direzione Lavori i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le ferriere o fonderie fornitrici. Ciò a prescindere dagli oneri relativi alle prove sui campioni da prelevarsi in cantiere in contraddittorio su richiesta della Direzione Lavori, e secondo quanto prescritto dal D.M. 26.3.80.-

Sarà peraltro sempre in facoltà della Direzione Lavori compiere le prove tecnologiche, chimiche e meccaniche, le ispezioni in sito ed allo stabilimento di origine del materiale per accertare le qualità del medesimo.

Verificandosi il caso che non si trovi corrispondenza alle caratteristiche previste e il materiale presenti evidenti difetti, la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio potrà rifiutare in tutto o in parte la partita fornita.

Tutto l'acciaio a cui viene prescritto il trattamento di zincatura, quest'ultima dovrà avere uno spessore minimo reso mai inferiore ai 100 micron.

ART. I.6 LEGNAMI

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30.10.1912 e D.M. 30.12.1952. Saranno provveduti tra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

I legnami destinati alle costruzioni degli infissi dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, diritta e priva di spaccature, sia in senso radicale che circolare.

Essi dovranno essere perfettamente stagionati o essiccati artificialmente; dovranno presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alborno ed esenti da nodi, cipollature, buchi o altri difetti.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più diritte, affinché le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni.

I legnami rotondi o squadrati dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto della trave; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza tra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei due diametri.

Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandone l'alborno o lo smusso in misura non maggiore di 1/6 del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate e senza rientranze o risalti e con gli spigoli tirati a filo vivo senza alborno né smussi di sorta.

ART. I.7 MATERIALI DA PAVIMENTAZIONI

I materiali da pavimentazione, le mattonelle e marmette di cemento, le mattonelle e piastrelle greificate, le lastre e quadrelli di marmo e le mattonelle di asfalto, ed ogni altro materiale per pavimentazione dovrà essere della migliore qualità e rispondere alle norme di accettazione di cui al Decreto 16.11.1939, n. 2234 ed alle norme U.N.I. in vigore.

a) Pietrini e mattonelle di terracotta greificate - Le mattonelle ed i pietrini saranno di prima scelta, greificati per tutto intero lo spessore, inattaccabile dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi, a superficie piana. Sottoposte ad un esperimento di assorbimento, mediante gocce d'inchiostro, queste non dovranno essere assorbite neanche in minima misura. Le mattonelle saranno fornite nella forma, colore e dimensioni che saranno richieste dalla Direzione dei Lavori.

b) Linoleum e p.v.c. per pavimenti e rivestimenti - Dovranno rispondere alle norme vigenti, presentare superficie liscia priva di discontinuità, strisciature, macchie e screpolature. Salvo il caso di pavimentazione da sovrapporsi ad altre esistenti, gli spessori non dovranno essere inferiori a 2 mm con una tolleranza non superiore al 5%.

Lo spessore verrà determinato come media di dieci misurazioni eseguite sui campioni prelevati, impiegando un calibro che dia l'approssimazione di 1/10 di millimetro con piani di posamento del diametro di almeno 10 mm. Il peso a metro quadrato non dovrà essere inferiore 1.4 kg per millimetro di

spessore. Il peso verrà determinato sopra provini quadrati del lato di 0.50 m con pesature che diano l'approssimazione di un grammo.

Esso non dovrà avere stagionatura inferiore a mesi quattro.

Tagliando i campioni a 45° nello spessore, la superficie del taglio dovrà risultare uniforme e compatta e dovrà essere perfetto il collegamento fra i vari strati.

Un pezzo di tappeto di forma quadrata di 0.20 m di lato dovrà potersi curvare col preparato in fuori sopra un cilindro del diametro 10 x (s+1) millimetri, dove s rappresenta lo spessore in millimetri, senza che si formino fenditure e screpolature.

e) Tesserine di ceramica e pasta vetrosa - Le tesserine di ceramica e pasta vetrosa per rivestimenti e pavimenti a mosaico dovranno provenire dalle migliori fabbriche, avere alta resistenza alla compressione ed all'usura, inattaccabilità dagli agenti atmosferici e dagli acidi, insensibilità agli sbalzi di temperatura, assoluta impermeabilità, brillantezza ed inalterabilità dei colori, perfetta adesione al sottofondo.

ART. I.8 LASTRE DI GESSO CARTONATO

Le lastre di gesso cartonato saranno costituite da una lastra di gesso additivato e stabilizzato, avvolto su speciali cartoni ad alta resistenza con la faccia in vista particolarmente trattata in modo da essere pronta per le finiture.

Le lastre dovranno avere i bordi longitudinali assottigliati per una larghezza da m/m 40 a m/m 80 ed una profondità da m/m 0.5 a m/m 0.8. Le dimensioni dovranno essere costanti e saranno adattate alle condizioni di posa, soltanto al momento del montaggio.

Le lastre dovranno essere immagazzinate in ambienti chiusi e aerati, formare pile poggianti su morali di legno, isolati dal pavimento con fogli di polietilene ad interasse proporzionato al peso che si dovrà depositare.

Dovranno inoltre costituire un perfetto piano in modo che, durante il deposito, non abbiano a subire la benchè minima variazione dimensionale, né tanto meno rotture o screpolature.

Quei pannelli, che nel periodo di deposito venissero a presentare tali difetti, saranno rifiutati.

Le pile di pannelli saranno coperte con fogli di polietilene e successivamente legate.

Le operazioni di scarico degli automezzi e di deposito, dovranno essere svolte osservando tutte le cautele (uso di speciali attrezzi, protezioni, ecc.) in modo da non danneggiare in alcun modo le lastre.

Per quanto riguarda l'accettazione dei pannelli in gesso cartonato, dovranno essere rispettate le norme dell'Istituto Italiano del Certificato di Idoneità Tecnica nell'Edilizia (I.C.I.T.E.) oppure le norme DIN 18180 e 18181 e l'Appaltatore dovrà essere in grado di esibire a richiesta il relativo certificato; dovrà inoltre essere consegnata alla direzione lavori documentazione rilasciata dalla ditta produttrice per testificare che l'eventuale struttura da proteggere consegue la prescritta Caratteristica di Reazione al Fuoco a fronte di una lavorazione eseguita secondo le prescrizioni rilasciate dalla ditta produttrice e/o che il manufatto, totalmente in cartongesso, consegue la prescritta Caratteristica di Resistenza al Fuoco; dovrà altresì essere consegnata la documentazione relativa al Grado di Reazione al Fuoco dei materiali forniti.

ART. I.9 IMPERMEABILIZZANTE E MAT. PER TRATTAMENTI SUPERFICIALI

a) Mastice d'asfalto naturale

Il mastice d'asfalto naturale dovrà essere ottenuto dalla mescolanza a caldo di bitume asfaltico con polvere ricavata dalla frantumazione di rocce asfaltiche contenenti naturalmente almeno il 6% di bitume.

Il mastice di asfalto naturale si presenterà in pani del peso di circa kg 25 cadauno ed aventi un contenuto percentuale di bitume naturale (solubile in solfuro di carbonio) di circa il 15%. L'indice di plasticità di detto mastice, misurato con le normali modalità a mezzo dell'apparecchio di Wilson, resterà compreso, alla temperatura del provino il 25° C, tra i 50 + 80 decimillimetri.

Sono tassativamente proibiti pani cosiddetti "d'asfalto sintetico" fabbricati mescolando polveri calcaree e sabbie con bitume spesso di indiscriminata qualità e provenienza. Pertanto si prescrive, secondo le indicazioni della circolare del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n. 1016 del 2.5.1949, che le forniture di mastice d'asfalto siano accompagnate da certificato di origine.

b) Mastice bituminoso

Sarà costituito da mescolanza di bitume con additivi di varia natura (fibre d'amianto, vetro, ecc. polveri calcaree, cemento, ecc.) che hanno lo scopo di aumentare la stabilità e di diminuire la suscettibilità termica. Tali miscele saranno applicate a caldo (100-150° C) a mezzo di spatole o di altri utensili.

c) Cemento plastico

Prodotto ottenuto aggiungendo alla miscela bitume-additivi particolari sostanze flussanti e pietrificanti il bitume (oli minerali di varia natura e qualità), allo scopo di ottenere una consistenza della nuova miscela tale che ne renda possibile l'applicazione a freddo per mezzo di spatole, spazzoloni, ecc.

Il cemento plastico deve essere preparato in modo tale che, pur conservando una buona duttilità, mantenga consistenza atta a non colare, alle temperature estive ed al sole, neppure da pareti verticali. La sua adozione dovrà essere autorizzata dagli organi tecnici dell'Amministrazione.

d) Cartongeltri bitumati

I geltri impregnati di leganti idrocarburanti da utilizzare nelle impermeabilizzazioni (cartongeltri cilindrici e cartongeltri con trattamenti superficiali) dovranno essere costituiti da fibre di natura ed in percentuali qui appresso specificate:

<i>fibre di cotone</i>	<i>50-70% in peso</i>
<i>fibre di lana</i>	<i>10-20% in peso</i>
<i>fibre di juta o manilla</i>	<i>5-15% in peso</i>
<i>fibre di legno</i>	<i>1- 5% in peso</i>

In ogni caso non dovranno contenere più dell'8% 10% in peso di umidità.

I bitumi da impregnazione dovranno di norma presentare un punto di rammollimento compreso fra 40 e 70° C; la perdita al fuoco (5 ore a 163° C) non dovrà eccedere il 3% in peso.

Il bitume per trattamenti superficiali del cartongeltri dovrà avere un punto di rammollimento superiore a 70° C ed un contenuto in paraffina non eccedente il 2.5%.

Il cartongeltri dovrà risultare uniformemente impregnato; sfaldando il cartone, esso non dovrà presentare in nessun punto difetti di impregnazione.

L'Appaltatore dovrà ottenere dagli organi tecnici della Amministrazione il preventivo benestare circa i cartongeltri bitumati dei quali avrà proposto l'impiego, beninteso subordinatamente ai risultati dei saggi e prove di laboratorio da effettuare sui campioni della fornitura (in particolare prove di impermeabilità all'acqua - di flessibilità - di resistenza alla trazione).

e) Manti impermeabili a base di elastomeri

Tali manti saranno costituiti da una guaina dello spessore di mm 2.5 a base di elastomeri paraffinici stabilizzati neri o colorati in tutto lo spessore, forniti in rotoli con armatura interna imputrescibile in filato di vetro chimico-resistente di tipo speciale, ricoperta con eguali spessore su ambo i lati e quindi posta, quale anima, al centro e non in posizione superficiale.

Il prodotto deve risultare incolabile fino ad una temperatura di + 128° C, nullo allo assorbimento dell'acqua tra le seguenti temperature + 18° C / + 20° C, non deve presentare in superficie nessuna screpolatura piegandolo (a 180° su spina di 4 mm di diametro) ad una temperatura di - 20° C, e nessuna lesione sotto una azione di urto (ad una temperatura da + 18° C + 22° C, caduta della sfera n. 36 gr. 761.30 da m 20.0 di altezza).

Dovrà porsi in opera su una superficie cementizia finita a fratazzo fine mediante preventiva applicazione a pennello o a spazzolone di idoneo "primer" bituminoso costituito della stessa resina della guaina opportunamente solubilizzata: ad avvenuta essiccazione del "primer" si esegue la vulcanizzazione della guaina al piano di posa mediante rinvenimento con fiamma di gas propano industriale o similare della stessa, avendo cura di riscaldare indirettamente anche la guaina facendone rinvenire la superficie protetta dal foglio di polietilene.

I sormonti fra telo e telo di almeno 6 cm, devono essere incollati con cura sempre con rinvenimento a fiamma e rifiniti con leggera pressione di un cazzuolino caldo sul bordo superiore.

La guaina deve essere lasciata libera (non incollata) in corrispondenza degli eventuali giunti di dilatazione e per tutto lo spazio ad essi interessante.

Il manto eseguito a perfetta regola d'arte come sopra descritto sarà rifinito con vernice di alluminio in veicolo elastomerico con un consumo medio di 150/200 gr a mq ed applicata a rullo, spruzzo o spazzolino.

f) Manto impermeabile a base di p.v.c.

Tale manto sarà costituito da una guaina dello spessore non inferiore a mm 1.8 a base di resina polivinilcloruro (p.v.c.) plastificata con estesi ftalici ed additivata con stabilizzanti e coloranti.

Il prodotto deve avere un peso specifico non inferiore a gr/cmc 1.3, una durezza Shor A 76, un carico di rottura a trazione non inferiore a 180/195 kg/cm², un allungamento del 360%, essere assolutamente impermeabile all'acqua resistere al freddo fino a -40° C ed al caldo fino a +70° C ed agli acidi e basi anche in concentrazione.

Dovrà porsi in opera su una superficie cementizia finita al fratazzo fine, con sormonto dei giunti per circa 10 cm e con saldatura ad aria calda mediante fusione delle superficie di contatto.

Sulle superfici orizzontali la guaina solitamente non viene incollata mentre i lembi terminali vengono risvoltati e fissati con idonei mastici sintetici alle pareti e protette con scossaline metalliche chiodate.

I fogli di p.v.c. non sono resistenti all'azione prolungata dei raggi ultravioletti e pertanto non appena ultimata l'impermeabilizzazione, essi devono essere opportunamente protetti.

g) Manto impermeabile a base di gomma sintetica

Tale manto sarà costituito da fogli sintetici dello spessore non inferiore a mm 1.3 a base di politene clorosulfonato ottenuti per calandratura ed accoppiati con strato di amianto.

Il prodotto deve avere un peso specifico non inferiore a gr. 1.8 per cm³, una durezza Shore sotto carico di rottura a trazione di 150-170 kg/cm², un allungamento del 40%, essere assolutamente impermeabile all'acqua, resistere al freddo a -30° C, ed al caldo a +80° C.

Dovrà porsi in opera su una superficie cementizia finita al fratazzo fine, con sormonto dei giunti di circa 10 cm con saldatura ad aria calda mediante fusione delle superfici di contatto.

Sulle superfici orizzontali la guaina solitamente viene incollata mentre i lembi terminali vengono risvoltati e fissati con idonei mastici sintetici alle pareti e posati con scossaline metalliche chiodate.

I fogli di gomma sintetica sono resistenti all'azione prolungata dei raggi ultravioletti e pertanto essi non devono necessariamente essere protetti.

ART. I.10 MATERIALI PER ISOLAMENTO TERMICO ED ACUSTICO

I materiali per l'isolamento termico ed acustico dovranno provenire dalle migliori fabbriche produttrici, del tipo approvato dagli organi tecnici dell'Amministrazione (ad esempio: lana di vetro e di roccia, lana di legno, vermiculite, ecc.) ed essere posti in opera con tutti gli accorgimenti particolari che in genere vengono suggeriti dagli stessi stabilimenti di produzione.

Il particolare devono essere impiegati materiali nelle pareti e nei pavimenti tali da garantire tra i locali e tra i piani un livello di rumore alla frequenza di 500 Hz non inferiore a 35 DB.

ART. I.11 TUBAZIONI

a) Tubi in ghisa

I tubi di ghisa saranno perfetti in ogni loro parte esenti da ogni difetto di fusione, con spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della Direzione dei Lavori, saranno catramati a caldo internamente ed esternamente.

b) Tubi di acciaio

I tubi di acciaio dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati.

Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra da grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo di cui dovrà ricoprire ogni parte.

c) Tubi di grés

I materiali di grés ceramico devono essere a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, lavorati accuratamente e con innesto a manicotto o bicchiere.

I tubi saranno cilindrici e diritti tollerandosi solo eccezionalmente nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore a 1/100 della lunghezza di ciascun elemento.

In ciascun pezzo i manicotti devono essere conformati in modo da permettere una buona giunzione, e l'estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellatura.

I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti.

Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, aderire perfettamente alla pasta ceramica, essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico.

La massa interna deve essere semifusa, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali, impermeabile, in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non ne assorba più del 3.5 per cento in peso; ogni elemento di tubazione, provato isolatamente, deve resistere alla pressione interna di almeno tre atmosfere.

d) Tubazioni in calcestruzzo

Le tubazioni in calcestruzzo dovranno essere costruite con calcestruzzo di cemento del tipo pozzolanico ferrico con spessore, dimensione e disegno secondo le norme DIN 4032 e dovranno essere poste in opera su sella continua in calcestruzzo R'bk > 250 kg/cmq, dimensionata secondo gli schemi allegati e compresa nel prezzo delle tubazioni. E' in ogni caso a carico dell'Impresa la verifica statica delle tubazioni per i carichi agenti. I tubi saranno del tipo a bicchiere ed a base d'appoggio piana. Non si provvederà alla posa delle tubazioni fino a che il calcestruzzo della sella non avrà fatto presa. La tenuta idrica dei giunti sarà garantita da apposite guarnizioni toriche o di altra sezione, in neoprene di dimensioni adeguate, comprese nel prezzo della condotta.

La posa delle tubazioni si deve iniziare dal punto di scarico ed i tubi dovranno essere collocati nella direzione opposta. Se per la natura del terreno nel fondo dello scavo si dovesse raccogliere acqua, dovrà essere eliminata con pompe e non attraverso il tratto di tubazione già eseguita. Se ciò non fosse possibile, al termine della posa delle tubazioni, prima dell'esecuzione delle prove di tenuta, la tubazione dovrà essere pulita con apposita attrezzatura od a mano. Le tubazioni singole saranno sottoposte alle prove previste dalle norme DIN 4032 che dovranno dare esito positivo.

Le condotte saranno sottoposte a prova di tenuta con tubazioni vuote per condotte sotto falda e tubazioni piene per condotte sopra falda. Le condotte dovranno risultare a perfetta tenuta: non è ammessa alcuna tolleranza.

Nel caso di esito negativo della prova l'Impresa dovrà ricercarne le cause e fare le riparazioni necessarie a propria cura e spese, ed una volta che l'Impresa ritenga che la condotta sia efficiente ne darà comunicazione alla D.L. che predisporrà affinché sia ripetuta la prova come descritta nel paragrafo precedente.

e) Tubi di cemento vibrato

I tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei a sezione interna esattamente circolare di spessore uniforme e scevri affatto da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisciate. La frattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniforme. Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta, che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

f) Tubi di ardesia artificiale

I tubi di ardesia artificiale (tipo "Eternit o simili) dovranno possedere un'elevata resistenza alla trazione ed alla flessione congiunta ad una sensibile elasticità, inalterabilità al gelo ed alle intemperie, assoluta impermeabilità all'acqua e resistenza al fuoco, scarsa conducibilità del calore. Dovranno inoltre essere ben stagionati mediante immersione in vasche d'acqua per il periodo di almeno una settimana.

g) Tubi in p.v.c.

I tubi in p.v.c. dovranno essere ottenuti per estrusione a garanzia di una calibratura perfetta e continua e devono soddisfare le norme UNI vigenti e risultare idonei alle prove prescritte dalla Norma UNI 7448/75:

1) scarichi per acque fredde: devono essere realizzati con tubi che corrispondano alla Norma UNI 7443/75 ed avere gli spessori del tipo 301 e con pezzi speciali che rispettino la Norma UNI 7444/75;

2) scarichi per acque calde: devono essere realizzati con tubi che corrispondano alla Norma UNI 7443/75 ed avere gli spessori del tipo 302 e con pezzi speciali che rispecchino la Norma UNI 7444/75. 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 7447/75;

4) adduzione e distribuzione di acque in pressione: devono essere realizzate con tubi che corrispondano alla Norma UNI 7441/75 per tipi, dimensioni, caratteristiche, ed alla circolare del Ministero della Sanità n. 125 del 18 luglio 1967 che disciplina la utilizzazione di p.v.c. per tubazioni di acqua potabile.

I pezzi speciali destinati a queste condotte devono corrispondere alla Norma 7442/75.

h) Tubi di polietilene

I tubi devono essere confezionati con polietilene opportunamente stabilizzato per resistere all'invecchiamento ed avere caratteristiche tali da soddisfare i requisiti tipici del polietilene e risultare idonei alle prove prescritte dalle norme in vigore:

1) condotte interrate: le tubazioni devono corrispondere alle norme in vigore;

2) adduzione e distribuzione di acque in pressione: le tubazioni devono corrispondere alle norme in vigore ed alla circolare del Ministero della Sanità n. 135 del 28 ottobre 1960 che disciplina la utilizzazione dei tubi in plastica per il trasporto di acqua potabile.

ART. I.12 COLORI E VERNICI

I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere sempre della migliore qualità.

a) Olio di lino cotto

L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro da adulterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido, e disteso sopra una lastra di vetro o di metallo dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. Avrà acidi nella misura del 7%, impurità non superiore all'1% ed alla temperatura di 15° C presenterà una densità compresa fra 0.91 e 0.93.-

b) Acquaragia

(Essenza di trementina). Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. La sua densità al 15° C sarà di 0.87.

c) Biacca

La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.

d) Bianco di zinco

Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'1% di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3%.

e) Minio

Il minio, sia di piombo (sesquiossido di piombo), che di alluminio (ossido di alluminio), dovrà essere costituito da polvere finissima e non contenente colori derivati dall'anilina, né oltre il 10% di sostanze estranee (solfato di bario, ecc.).

f) Latte di calce

Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.

g) Colori all'acqua, a colla o ad olio

Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli olii, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.

h) Vernici

Le vernici che si impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure e di qualità scelta; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante.

E' escluso l'impiego di gomme prodotte da distillazione. Le vernici speciali eventualmente prescritte dalla Direzione

Lavori dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi.

i) Smalti

Gli smalti da impiegare sia nelle coloriture per interni, sia per esterni, dovranno provenire da ditte primarie e dovranno essere forniti nei loro recipienti originali chiusi.

l) Rivestimenti protettivi per le superfici ferrose

I serramenti protettivi per le superfici ferrose possono essere formati anche da pitture non a base di olio di lino ma ottenute con leganti misti, costituiti da resine sintetiche ottenute per policondensazione e pomerizzazione, quali le alchidiche, clorocaucciù, poliuretani ed epossidici.

Per ciascuno di questi tipi i materiali da pitturazione o formanti i sistemi protettivi dovranno provenire da ditte primarie ed essere forniti nei loro recipienti originali.

Per il pretrattamento dell'acciaio prima dell'applicazione della mano di fondo verrà usato il "wash primer", intendendo per esso una composizione protettiva costituita da una pellicola sia inorganica, sia organica, risultante da una serie di reazioni tra i componenti essenziali del wash primer e cioè acido fosforico, pigmenti di tipo cromati inorganici e la resina polinbutirralica.

ART. I.13 MATERIALI DIVERSI

a) Vetri e cristalli

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

I cristalli, in particolare, osservati alla luce radente, dovranno presentare la superficie di uniforme lucentezza.

I vetri rigati, dovranno risultare di struttura omogenea con le righe in rilievo perfettamente integre diritte parallele ed equidistanti, senza difetti ed assolutamente opachi. I vetri retinati avranno la rete di armatura regolarmente disposta secondo un medesimo piano; quelli colorati dovranno presentare tinte uniformi, senza macchie ed altri difetti.

I diffusori da usarsi nelle strutture di vetrocemento saranno prodotti dallo stampaggio meccanico di masse vetrose, prelevate da grandi forni a bacino, nei quali avviene la fusione ad alta temperatura di una miscelazione omogenea di silicati calcico-sodici.

La lavorazione verrà fatta a caldo, alla temperatura di rammollimento, in appositi stampi mediante i quali viene data ai vetri pressati una razionale configurazione.

Un successivo trattamento termico di ricottura in speciali forni a temperatura degradante assicurerà il più completo distensionamento, eliminando il regime delle tensioni interne esaltate dalla lavorazione meccanica, in modo che non abbia a verificarsi il gravissimo inconveniente delle rotture spontanee che altrimenti potrebbe avvenire senza alcuna causa apparente.

I diffusori, a seconda del loro impiego, potranno essere semplici o doppi per pareti, pannelli, ecc. traslucidi; a piastra, a tazza quadrata o rotondi, a bicchiere per intercapedini per marciapiedi, lucernari portanti, volte, ecc..-

Il tipo e dimensioni verranno stabiliti in base all'impiego e, nel caso di strutture portanti, (pedonali o carrabili), al sovraccarico al quale le strutture in vetrocemento potranno essere sottoposte.

La classificazione dei vetri e cristalli le modalità di controllo, ecc. risultano dalle Norme di unificazione in vigore.

b) Materiali ceramici

I prodotti ceramici da impiegare nelle opere di rivestimento dovranno risultare costituiti da pasta dura, non porosa, a struttura omogenea, a superficie perfettamente liscia, di colore uniforme, ricoperta da strato di smalto assolutamente privo di cavillature, bolle, soffiature ed altri difetti.

Per quanto riguarda la forma, le dimensioni, la classificazione e le prove di accettazione ecc. si richiamano le relative Norme di unificazione in vigore.

c) Lamiera zincata

La lamiera zincata per coperture, condotti, canali di gronda, scossaline, compluvi, ecc. dovrà essere della migliore qualità, di spessore uniforme, esente da screpolature, fenditure ed ossidazioni. La lavorazione per la curvatura dovrà essere fatta nel senso della laminazione.

Di norma lo strato di zincatura, inteso come massa di zinco, espressa in grammi per metro quadrato, presente complessivamente sulle due facce della lamiera, sarà di 381 gr/mq e 610 gr/mq rispettivamente per zincatura normale e pesante, restando vietato l'uso di lamiera a zincatura leggera.

Per quanto riguarda gli spessori, la zincatura, le caratteristiche, le norme di accettazione, le prove, ecc. si richiamano le Norme di unificazione in vigore (U.N.I.).

d) Rete metallica stirata

La rete metallica stirata porta intonaco dovrà essere costituita da lamiera di acciaio di spessore non inferiore a mm 0.40, verniciata con vernice di bitume, per protezione antiruggine oppure zincata Sendzimir che, munita di opportuni tagli, ne consenta la stiratura nel senso della larghezza. Le lamiere dovranno essere munite di opportuna nervatura nei bordi estremi, per conferire alla rete una idonea rigidità.

e) Reti di acciaio elettrosaldato

Dovranno corrispondere alle prescrizioni di cui al punto 2.5.4 Parte I° del D.M. 30.5.1974 ed altre disposizioni che in materia venissero in seguito emanate.

Per quanto riguarda le tensioni massime ammissibili nei fili componenti le dette reti esse saranno quelle previste dal punto 2.5.4 del D.M. 30.5.1974.-

f) Lana di vetro e lana di roccia

Dovranno essere confezionate in pannelli o altri manufatti, mediante apprettatura con resine termoidurenti di tipo irreversibile.

I pannelli avranno densità subordinata alle condizioni pratiche di impiego valutate dal progettista.

Non dovranno essere soggette ad insaccamenti che generino di conseguenza dei ponti termici.

Le ditte fornitrici dovranno far pervenire alla D.L. i certificati al fine di attestare le caratteristiche chimico-fisiche del materiale quali: densità, resistenza al fuoco; stabilità dimensionale in relazione alle variazioni termiche e di umidità; la curva della conducibilità termica; ritorno elastico alla compressione con variazione massima consentita più o meno del 10%; esenzione da zolfo libero, alcali, sali di zolfo e che siano quindi chimicamente inerti.

Per i manufatti in lana di roccia è tollerato un contenuto massimo di sali di zolfo dello 0.005%.-

CAPITOLO II°

Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro

ART.II.1 NORME GENERALI

Per norma generale, nell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà attenersi alle migliori regola d'arte, nonchè alle prescrizioni che qui di seguito vengono date per le principali categorie di lavori.

Per tutte quelle categorie di lavori, per le quali non si trovino, nel presente Capitolato prescritte speciali norme, l'Appaltatore dovrà seguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica attenendosi agli ordini che verranno impartiti dalla Direzione Lavori all'atto esecutivo.

ART.II.2 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI, PUNTELLAZIONI E SBADACCHIATURE

A) DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni di murature in genere, calcestruzzi, tetti, scale, volti, aggetti, ecc. comunque eseguite a mano o con mezzo meccanico, dovranno essere attuate con tutte le precauzioni in modo da evitare il danneggiamento di altri elementi strutturali adiacenti o di provocare spinte non contrastate.

Dovranno altresì essere effettuate tutte le puntellazioni necessarie in modo da non compromettere la stabilità delle strutture e onde evitare comunque pericoli o danni.

Ogni cura e precauzione verrà adottata altresì per consentire il recupero di materiale di interesse artistico o storico.

Nella demolizione di murature è vietato far lavorare persone sui muri.

Le demolizioni dovranno, di norma, progredire tutte allo stesso livello procedendo dall'alto verso il basso e ad ogni sospensione di lavoro dovranno essere rimosse tutte le parti pericolanti.

In caso contrario si dovranno proteggere le zone interessate da eventuali cadute di materiali con opportuni sbarramenti.

Nello sviluppo delle demolizioni non dovranno essere lasciate distanze eccessive tra i collegamenti orizzontali delle strutture verticali.

In particolare nel caso di sbalzi, cornicioni, o elementi in oggetto interessanti alle demolizioni se ne dovrà sempre assicurare la stabilità con le necessarie puntellazioni.

Nella demolizione delle coperture si dovranno sempre approntare protezioni provvisorie (teloni, lamiere od altro mezzo) al fine di evitare danni ai piani sottostanti causati da cattivo tempo.

Resta inteso in ogni caso che, per ciascuna categoria di lavori di demolizioni o rimozione, l'impresa dovrà osservare e far osservare tutte le cautele e norme in vigore all'atto dell'esecuzione, in materia di prevenzione infortuni e di sicurezza sul lavoro.

B) PUNTELLAZIONI E SBADACCHIATURE

Le puntellazioni e sbadacchiature per garantire la stabilità delle strutture durante i lavori, sia per il sostentamento delle facciate a svuotamento avvenuto, sia per realizzare l'appoggio superiore ai diaframmi in fase di scavo, sia per l'apertura di vani al fine di inserire strutture di calcestruzzo o di acciaio nelle murature, ed in generale durante l'esecuzione di opere di sottomurazione, o di trivellazioni di pali, potranno essere eseguite con legno o acciaio a seconda delle necessità e delle prescrizioni impartite dal Direttore dei Lavori.

Dette puntellazioni dovranno essere dimensionate e conformate in modo da garantire che durante le operazioni di messa in opera, durante il periodo di utilizzazione, durante l'operazione di smontaggio, non

si verifichino cedimenti e fessurazioni nelle aperture. L'Appaltatore dovrà pertanto a sua cura e spese redigere le verifiche di calcolo delle puntellazioni e le verifiche di stabilità delle strutture sostenute, con riferimento alle varie fasi operative. Qualora detta relazione di calcolo fosse già stata fornita dall'Ente Appaltante, l'appaltatore dovrà eseguirne la verifica a mezzo di ingegneri di sua fiducia, documentare per iscritto le eventuali osservazioni in contrasto, ed assumere piena ed intera responsabilità tanto del progetto quanto dell'esecuzione dell'opera.

Resta in ogni caso stabilito che l'Appaltatore non è in alcun modo esonerato dalle responsabilità derivanti a norma di legge e di contratto, malgrado i controlli e le progettazioni eventualmente fornitigli dall'Ente Appaltante, rimanendo esso il solo responsabile dei danni di qualsiasi natura, importanza e conseguenza che dovessero derivare alle persone o cose, anche di terzi, per deficienza di calcolo e di esecuzione delle puntellazioni stesse.

a) Puntellazioni in legno

Le puntellazioni di legno dovranno essere eseguite con legname di abete o larice, delle sezioni minime di cm 19x21 per i ritti, dormienti, longheroni o saettoni. Il collegamento dei vari elementi dovrà essere opportunamente effettuato con briglie di tavole e coprigiunti chiodati e all'occorrenza con ferramenta per collegamento dei giunti, fissati con chiodi a mano o con viti mordenti. La messa in forza dovrà essere effettuata con cunei e cuscinetti di appoggio in larice o rovere nella quantità occorrente, i quali una volta messi in sito e forzati, dovranno essere fissati. Dovrà essere curata la sorveglianza delle puntellazioni affinché per effetto di ritiro del legname non si verifichino allentamenti dei cunei. Le operazioni di smontaggio dovranno avvenire solo dopo che le strutture eseguite siano maturate e verificate come atte a sostenere gli sforzi definitivi massimi da prevedere loro applicati.

b) Puntellazioni di carpenteria metallica

Tutte le puntellazioni di acciaio dovranno essere conformi, anche se trattasi di opere provvisorie, alle prescrizioni di Capitolato inerenti alle "Strutture portanti di carpenteria metallica". Nel prezzo delle puntellazioni di carpenteria sono compresi gli oneri per l'esecuzione dei mutui ancoraggi muratura-puntellazioni, la formazione di eventuali aperture di brecce nelle murature, eventuali rimozioni provvisorie dei mutui ancoraggi per consentire l'esecuzione di determinate categorie di lavoro, nonché i ponteggi provvisori necessari per il montaggio delle puntellazioni stesse oltre a qualsiasi altro onere necessario per dare la struttura provvisoria completa ed atta ad assolvere il compito ad essa affidato.

c) Puntellazioni con martinetti a vite

Le puntellazioni in acciaio dovranno essere eseguite con puntelli di tondi di acciaio del diametro minimo di 28 mm opportunamente filettati da un lato e provvisti di dado. L'appoggio delle murature da puntellare deve essere effettuato mediante piastre e contropiastre di acciaio dello spessore minimo di 10 mm, con interposto uno strato di malta cementizia forte, atta a garantire l'uniformità dell'appoggio.

La messa in forza dovrà essere effettuata mediante l'avvitamento del bullone con chiave fissa a braccio lungo. La messa in forza dei puntelli in acciaio, che potranno essere a semplice o a doppia colonna, dovrà essere preceduta dal taglio della porzione di muratura occorrente per l'inserimento del martinetto, previo accertamento che la consistenza della struttura muraria di appoggio sia idonea al sostentamento del carico concentrato sul martinetto stesso.

Una volta eseguita e maturata l'opera definitiva per cui è occorsa la puntellazione si procederà alla rimozione del martinetto mediante taglio della muratura sovrastante o sottostante per la minima quantità occorrente all'estrazione delle piastre o colonne, avendo preso la precauzione di proteggere queste ultime con opportune camicie distanziatrici. Nel caso che il martinetto fosse lasciato a perdere nella struttura, dovrà essere curato che le parti metalliche siano opportunamente protette, preventivamente, da azioni corrosive mediante vernici antiruggine e che ad opera ultimata esse non risultino sporgenti dalla struttura.

ART. II.3 RIPARAZIONI DI MURATURE

Le riparazioni di murature di qualsiasi genere verranno realizzate in modo tale da rendere il muro compatto e resistente e quindi ripristinato.

I ripristini potranno essere realizzati secondo tecniche diverse, riguardanti:

- *riparazioni di lesioni isolate;*
- *riparazioni di lesioni diffuse;*
- *riparazioni di lesioni in corrispondenza di apertura di porte e finestre;*
- *riparazioni di lesioni d'angolo.*

ART. II.4 CONSOLIDAMENTO MURATURE A MEZZO INIEZIONE E TRIVELLAZIONI

A) CONSOLIDAMENTO A MEZZO DI INIEZIONI

Il consolidamento di murature viene efficacemente ottenuto con iniezioni di miscela cementizia a pressione. Esse hanno lo scopo di far penetrare la miscela legante, lentamente e sotto opportuna pressione, in tutte le fessurazioni, cavità, vuoti del muro danneggiato o da consolidare, in modo che l'acqua in eccesso sia drenata dalla pietra, dal laterizio e dalla malta più densa.

Quando la miscela iniettata sarà indurita, tutte le cavità e fessure saranno riempite e cementate, il che renderà la muratura perfettamente ripristinata e consolidata.

a) Scelta e proprietà delle miscele

La miscela da iniettare deve avere in generale buona fluidità e buon tempo di presa, resistenza finale adeguata e minimo ritiro.

L'operazione di iniezione e la qualità della miscela vengono notevolmente migliorate aggiungendovi calce idrata, pozzolana o materiali simili nelle proporzioni più opportune anche in funzione delle caratteristiche della muratura da iniettare. Lo stesso dicasi per il rapporto acqua-cemento.

b) Metodo di esecuzione delle iniezioni

L'iniezione viene attuata attraverso condotti tubolari lunghi circa 15 cm di 3/4" di diametro, inseriti in apertura di circa 40 mm di diametro precedentemente preparate per mezzo di trapanazioni, ad una distanza variabile da 40 a 200 cm l'una dall'altra, in funzione della frequenza delle lesioni e delle porosità del muro.

Le trapanazioni verranno praticate nei punti di giunzione dei blocchi in modo da permettere la massima diffusione della miscela ed avranno una profondità non inferiore ai 2/3 dello spessore totale dei muri. Lo schema di perforazione deve essere abbastanza fitto da garantire la sovrapposizione delle aree di iniezione per ogni apertura e lasciare fuoriuscire la miscela legante dalle aperture immediatamente adiacenti. La pressione di iniezione nel muro deve essere mantenuta costante, per cui i punti di giunzione e le fessure del muro devono essere preventivamente sigillate con malta di cemento.

Nella prima fase di lavoro verrà iniettata solo l'acqua pura al fine di inumidire le cavità, nella seconda fase l'iniezione sarà effettuata con miscela cementizia alla pressione di 3 atmosfere e quando la muratura non accetterà più miscela, la pressione verrà aumentata fino a 4 atmosfere per 5-10 minuti, per permettere alla miscela di divenire più densa nelle cavità ad agevolare il drenaggio dell'acqua.

La composizione della miscela tipo sarà la seguente:

- cemento tipo "325"	kg 100
- acqua	lt 60/80
- calce idrata, pozzolana o altro adatto additivo	kg 10

Per quanto riguarda la quantità di cemento necessaria per iniettare un metro cubo di muratura di pietrame essa potrà variare da 80 a 120 kg o anche più in funzione dello strato e grado della muratura stessa.

B) CONSOLIDAMENTO A MEZZO DI TRIVELLAZIONI

Ogni qualvolta sia necessario affidare alle murature carichi di progetto tali da indurre tensioni sul materiale che superino quelle ammissibili, e non sia altresì possibile, per motivi estetici, di interesse storico o ambientale, o artistici, introdurre strutture di calcestruzzo o di acciaio aprendo squarci nelle cortine murarie o nei pilastri, si procederà al consolidamento delle murature stesse mediante trivellazioni da eseguirsi con macchine carotatrici con utensile in acciaio speciale Widia o al diamante naturale.

Prima di eseguire la trivellazione, ove necessari, a seconda dello stato di conservazione del materiale, saranno eseguite iniezioni di cemento o di resine epossidiche nella muratura o nei corpi di pietra naturale delle pareti e delle colonne da rinforzare.

Si procederà quindi, con la sonda a rotazione del diametro variabile da 60 fino a 300 mm, ad eseguire la perforazione delle cortine murarie o delle colonne fino alla quota di progetto.

Si inserirà inoltre un tubo di acciaio avente funzione di armatura (preventivamente dimensionato in conformità a quanto previsto dal D.M. 26 marzo 1980 e successive integrazioni o modificazioni). Le giunzioni dell'armatura, costituite da tubi, dovranno essere realizzate mediante manicotti filettati, od altroidoneo sistema, avendo cura di garantire la verticalità dell'armatura stessa. Si procederà quindi, ove questo sia richiesto, al getto di malta cementizia e/o calcestruzzo per realizzare l'aderenza fra la colonna di acciaio e la muratura o la pietra naturale.

La trivellazione può interessare, oltre al muro, anche gli strati di terreno sottostante, al fine di creare dei micropali di elevata capacità portante.

Prima di procedere alle iniezioni e perforazioni bisognerà proteggere la zona al fine di evitare danni agli eventuali stucchi, affreschi, intonaci, ecc..-

Questi ultimi dovranno subire un trattamento protettivo contro l'acqua di perforazione; tale trattamento possono essere realizzati applicando dapprima uno strato di garza, se necessario resa impermeabile con sovrastante applicazione di un intonaco a base di gesso.

Si dovrà avere inoltre particolare cura nel convogliare l'acqua e relativi detriti mediante tubazione. Nel prezzo della perforazione, valutato in base alla lunghezza, n funzione del diametro, sono inclusi gli oneri conseguenti al posizionamento dei macchinari su opportuni banchinaggi ed al loro spostamento e rimozione, la mano d'opera necessaria, l'energia elettrica, l'acqua, l'allontanamento di quest'ultima mediante le tubazioni di cui sopra, i ripristini murari e tutte le eventuali assistenze connesse.

ART. II.5 APPLICAZIONE DEI TIRANTI

Nella posa in opera dei tiranti di collegamento, realizzati con barre in tondo di acciaio applicate in coppia ai lati di ciascun muro portante, devono essere seguite le seguenti modalità:

- essere posizionati il più vicino ai solai, avendo cura dilimitare al massimo la spaziatura tra i tiranti che legano muri tra loro perpendicolari;
- essere applicati su entrambe le facce dei muri, per tutta la loro lunghezza ed il più possibile aderenti agli stessi;
- nel caso di muri a spessore variabile o che presentino curvature o sporgenze, il contatto del tirante al muro dovrà essere garantito mediante opportune legature trasversali; tali legature dovranno essere comunque effettuate quando il muro presenti uno sviluppo superiore a ml 7.00.-

La tecnica da seguire per la posa di tali tiranti osserverà, di norma, il seguente schema allo scopo di realizzare un efficace collegamento fra le strutture portanti verticali dell'edificio e creare su ogni parete uno strato biassiale di compressione:

- 1) segnare i livelli e gli assi su entrambe le facce del muro dei tiranti, tenendo presente che i tiranti lungo i muri più lunghi dovranno essere applicati poco al di sopra dei tiranti che correranno lungo i muri più corti;

- 2) quando i tiranti debbano essere posti sotto malta (con esclusione quindi delle murature faccia-vista), eseguire i lavori di tracciatura e trapanatura nelle murature con trapani a rotazione. I fori dovranno avere un diametro di mm 25;
- 3) determinare la lunghezza dei tiranti che sarà pari alla lunghezza del muro aumentata di cm 20. Ogni tirante verrà filettato alle due estremità con filettatura M 16 per una lunghezza di mm 100 circa;
- 4) porre in opera gli ancoraggi angolari (piastre dello spessore di mm 15, altezza da 20 a 25 cm e poi i tiranti. Riempire di malta di cemento lo spazio tra la muratura e le piastre di ancoraggio. Dovunque la malta venga a contatto con i tiranti, questi devono essere protetti con un tubo di plastica che verrà tolto 3-4 ore dopo il getto;
- 5) dopo che la malta avrà fatto presa (3-4 giorni) porre in tensione, procedendo per piani, tutti i tiranti. Effettuato il tensionamento, i dadi devono essere saldati ai tiranti;
- 6) riempire con iniezioni di cemento tutti i fori e aperture attraverso i quali i tiranti corrono;
- 7) sigillare le tracce con malta di cemento, applicare sulle piastre di ancoraggio la rete metallica porta intonaco con successivo ricoprimento con malta di cemento. Difendere tutte le parti metalliche rimaste in vista con vernici protettive epossidiche.

I tiranti possono essere realizzati con trefoli di acciaio armonico post-teso con osservanza delle indicazioni fissate dalle norme 3 marzo 1975 al punto III°.9.3., II° capoverso.

ART. II.6 SCAVI

a) GENERALITA'

Si comprendono nelle opere di scavo le prestazioni vere e proprie per la loro esecuzione, nonché le prestazioni accessorie quali:

- *il taglio di piante, l'estirpazione di ceppaie, radici, ecc;*
- *la puntellatura e l'armatura di pareti e scarpate e successivo disarmo, comprese le perdite parziali e totali dei legnami e ferri;*
- *le impalcature, i ponti, le costruzioni provvisorie per paleggiamento e trasporto dei materiali, ivi comprese le sistemazioni di rampe e vie d'accesso;*
- *la raccolta e l'allontanamento delle acque superficiali delle aree di scavo;*
- *il deposito temporaneo delle materie a lato dello scavo, il carico sui mezzi di trasporto e il loro eventuale trasporto a discarica pubblica;*
- *la stabilizzazione del fondo dello scavo se necessario;*
- *l'illuminazione e la ventilazione delle gallerie.*

In caso di franamenti e smottamenti di pareti e scarpate degli scavi , anche se sufficientemente puntellate e armate, i relativi lavori di sgombero, di ripristino, ecc. saranno sempre a carico dell'Appaltatore, restando questi responsabile di eventuali danni a persone o cose.

Qualunque sia la natura del terreno da scavare e qualunque siano i lavori da eseguire per la presenza negli scavi di macigni, conglomerati, costruzioni preesistenti, canali di fognature, infiltrazioni d'acqua, ecc. si intende che ogni genere di onere relativo sarà a carico dell'Appaltatore.

Questi, pertanto, ha l'obbligo, prima di proporre i prezzi d'offerta di effettuare accurate indagini sulla natura del sottosuolo ricorrendo ad opportuni sondaggi o esaminando quelli eventualmente già predisposti, in modo da rendere così sollevato L'Ente Appaltante da ogni indeterminazione o insufficienza di dati e istruzioni.

Il terreno coltivo proveniente dagli scavi sarà di proprietà dell'Ente Appaltante e l'Appaltatore sarà tenuto a raccogliarlo nell'ambito del cantiere secondo le modalità impartite dalla Direzione Lavori, gli oneri derivanti sono a completo carico dell'Appaltatore in quanto compresi nei prezzi dello scavo.

I materiali provenienti dagli scavi che, a giudizio della Direzione Lavori fossero ritenuti idonei per lavori di costruzione (sabbie, ghiaie, pietre, ciottoli, ecc.) sono di proprietà dell'Ente Appaltante. L'Appaltatore dovrà depositarli a sue spese nel sedime di cantiere secondo gli ordini del Direttore dei Lavori.

In caso di rinvenimenti di oggetti di valore intrinseco od archeologico questi spettano di diritto All'Ente Appaltante salvo quanto su essi possa competere allo Stato.

E' vietato iniziare le opere di fondazione di qualsiasi struttura prima che il Direttore dei Lavori abbia verificato ed accettato il piano di appoggio: questo dovrà essere in genere orizzontale.

Le superfici delimitanti gli scavi dovranno risultare regolarizzate in modo che le massime rientranze e le massime sporgenze non eccedano i 5 cm, rispetto al profilo ordinato.

Nel caso di scavi in sedimi stradali l'assuntore dovrà curare a proprie spese il recupero integrale dei materiali lapidei nonché di manufatti in pietra naturale ed artificiale, in ferro, in legno, ecc., che resteranno (salvo diverse disposizioni del Capitolato Speciale) di proprietà dell'Ente Appaltante previo immagazzinamento, a spese dell'Appaltatore, in luoghi stabiliti dal Direttore dei Lavori ed accumulati in modo da non intralciare la viabilità ed evitare perdite che, se si dovessero verificare, gli sarebbero addebitate.

Qualora durante i lavori di scavo si rinvenissero tubazioni di acqua, gas, elettriche, ecc. l'assuntore dovrà pure eseguire, senza maggiorazione di prezzo, le opere necessarie per il loro sostegno, ed esercitare una sorveglianza attiva e continua per evitare fughe, rotture, disgrazie; prendendo altresì accordi ed ottemperando alle prescrizioni dei rispettivi proprietari, sotto la completa sua responsabilità.

Nell'eventualità di scavi di materie infettate da deiezioni o infiltrazioni di acque immonde o da depositi di materiali organici, capaci di compromettere la sanità pubblica o anche soltanto di arrecare disturbo agli operai addetti ai lavori ed a terze persone, a giudizio esclusivo della Direzione Lavori, l'assuntore sarà tenuto, senza maggiorazioni, a cospargere le materie scavate di sostanze antisettiche.

b) TRACCIAMENTI

Prima di iniziare i lavori di sterro o riporto, l'Appaltatore è obbligato ad eseguire la picchettazione completa del lavoro. L'Appaltatore procederà poi, in contraddittorio con la Direzione Lavori al rilievo di prima pianta del profilo e della sezione trasversale. Qualora dal tracciamento risultassero scavi o rilevati in quantità eccedenti le previsioni di progetto, l'Appaltatore dovrà dare avviso alla Direzione Lavori perchè siano introdotte tempestivamente le necessarie modifiche e non si abbiano poi eccedenze che potranno non essere contabilizzate e che comunque non saranno, se non denunciate, considerate agli effetti dell'applicazione dell'art. 13 del Capitolato Generale dello Stato per quanto riguarda variazioni.

A suo tempo l'Appaltatore dovrà pure stabilire, nelle tratte che indicherà la Direzione Lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate dei rilevati e quelle degli sterri (*quando queste ultime risultino determinate in base alle pendenze che verranno stabilite secondo la natura del terreno*) curandone poi la conservazione e rimettendo quelle manomesse durante la esecuzione dei lavori.

Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di queste ultime secondo i piani che gli verranno consegnati, con l'obbligo della conservazione dei picchetti ed eventualmente delle modine, come per i lavori in terra.

Per quanto riguarda i caposaldi di livellazione l'Appaltatore dovrà far riferimento a quelli di progetto.

c) SCAVI ALL'APERTO

NORME DI SICUREZZA

L'Appaltatore ha il preciso obbligo di ottemperare scrupolosamente a tutte le norme di legge emanate in proposito, nonchè a quelle eventuali e future che risultassero emanate all'epoca dell'esecuzione dei lavori, con particolare riferimento ai contenuti del Piano della Sicurezza in ottemperanza alla 494/96 e successive modifiche.

Dovrà inoltre attenersi alle disposizioni qui di seguito riportate. Ogni cantiere di scavo deve avere una dotazione sufficiente di legname sano e di essenza idonea, sia per le necessità normali che per interventi di emergenza.

Se lo scavo richiede puntellamenti non continui, questi si devono disporre in modo da non ostacolare le eventuali manovre entro lo scavo e saranno applicati contro il terreno con interposizione di tavole che ripartiscano le spinte sopra una superficie più estesa.

Se il terreno presenta così poca consistenza da obbligare ad armare le scarpate dello scavo con un rivestimento continuo, questo si deve attuare con robusto tavolato, anche a due strati, con disposizione ortogonale; contro di esso si appoggeranno i puntelli in varie direzioni e altezze.

Si devono inoltre predisporre vie di scolo con possibilità di raccolta per le acque piovane, effettuate al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno lungo il perimetro medesimo.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità che si trovano indicate nei disegni di conseguenza, sono perciò di semplice avviso e la Direzione Lavori si riserva piena facoltà di variare nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che il Direttore dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per fondali interessanti terreni e stratificazioni inclinate, essi potranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradoni ed anche con determinate contropendenze.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con convenienti armature e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potessero verificarsi per smottamenti o franamenti delle pareti stesse. Gli scavi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera e l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese al successivo riempimento del vuoto, rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed accettato dalla Direzione Lavori e al suo successivo costipamento.

Analogamente l'Appaltatore dovrà procedere, senza ulteriore compenso, a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, in conseguenza dell'esecuzione delle murature con riseghe in fondazione.

Per aumentare la superficie di appoggio, la Direzione dei Lavori potrà ordinare che lo scavo del tratto terminale di fondazione, per una altezza sino ad un metro, venga allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra detto circa l'obbligo dell'impresa, ove occorra, di armare convenientemente durante i lavori la parete verticale sovrastante.

L'Appaltatore dovrà procedere, a sua cura, spese ed iniziative, alle armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e con la robustezza che la qualità delle materie da scavare richiede, adottando anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto, di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo, e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori. Il legname impiegato a tale scopo, resterà di proprietà dell'Appaltatore, che potrà perciò recuperarlo ad opera compiuta. Nessun compenso spetta all'Appaltatore se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale o non risulti possibile.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa si elevi negli scavi, l'Appaltatore dovrà provvedere, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni, ricorrendo a canali fuggatori, fossi di guardia, argini, allo scopo di impedire franamenti delle pareti di scavo o ristagni dannosi all'esecuzione dei lavori. Tali oneri verranno compensati con i relativi prezzi d'elenco.

Gli scavi dovranno avere, inoltre, convenienti ripari con indicazioni di pericoli a mezzo cartelli e, di notte, di segnalazioni luminose.

Le pareti di pozzi devono essere armate man mano che lo scavo procede. Gli operai devono essere protetti dalla caduta di materiale con un tavolato mobile a guisa di tetto.

In caso di prosciugamento di pozzi, che in genere viene effettuato a mezzo pompe, occorre usare speciali cautele per evitare che la spinta sulle pareti, non più contenuta dalla pressione dell'acqua, causi franamenti.

Prima di iniziare qualsiasi lavoro entro pozzi o scavi stretti e profondi, occorre accertarsi che non vi siano gas nocivi o esplosivi; in caso di dubbia pericolosità occorre dotare gli operai di regolare maschera protettiva.

Le suddette norme sono impartite senza pregiudizio delle responsabilità che si intendono sempre a carico dell'Appaltatore.

d) SCAVI GENERALI O DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta, si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale, o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato, ed inoltre, quegli scavi chiusi da pareti su tutti i lati nei quali la larghezza risulta maggiore della profondità e che siano in ogni caso accessibili e agibili dai mezzi meccanici di scavo e trasporto.

e) SCAVI A SEZIONE RISTRETTA OD OBBLIGATA

Per scavi a sezione ristretta od obbligata o scavi di fondazione si intendono quelli chiusi da pareti, di norma verticali, riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte.

L'Appaltatore è tenuto ad evitare l'afflusso entro gli scavi di fondazione di acqua proveniente dall'esterno. Nel caso che ciò si verifichi resta a suo totale carico la spesa per i necessari aggettamenti.

ART. II.7 RILEVATI

Si comprendono nella voce rilevati, sia i rinterri di scavi precedenti, sia la formazione di rilevati o terrapieni e quindi il complesso di operazioni occorrenti per lo scarico dei materiali provenienti da scavi, cave, depositi vari, da disporsi a strati ben sistemati, costipati, spianati e livellati secondo i dati di progetto, le norme di questo Capitolato Speciale d'Appalto e dell'allegato Elenco Prezzi e quelle particolari dell'ordinazione.

Formano parte integrante degli oneri dell'Appaltatore le seguenti prestazioni accessorie:

- *diminuzione dei volumi a causa dell'assestamento delle terre;*
- *maggiorazione della superficie di appoggio;*
- *predisposizione e disarmo di armature, impalcature, puntellamenti e relative perdite parziali o totali dei legnami e ferri all'uopo usufruiti;*
- *finitura delle scarpe esterne.*

Le superfici di appoggio di ogni riporto dovranno essere in ogni caso dissodate per almeno 10 cm previa l'asportazione di cortica erbosa, di piante, radici e di qualsiasi altra materia eterogenea (da trasportarsi fuori del sedime di costruzione), in modo da facilitare l'ancoraggio dei riporti al terreno.

In caso di terreno inclinato oltre il 30% la superficie di appoggio dovrà essere sistemata con opportuni gradoni alti circa 30 cm, nel numero che la Direzione Lavori riterrà opportuno, con il fondo in contropendenza rispetto al declivio naturale, approfondendo così il riporto dentro il suolo allo scopo di impedire ogni scorrimento. In ogni caso è necessario eseguire per prima la cunetta di scolo a monte per proteggere il rilevato dalle infiltrazioni di acqua.

Per i terreni consistenti, la superficie d'appoggio sarà sistemata secondo le ulteriori disposizioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori caso per caso. La superficie d'appoggio potrà essere allargata sufficientemente quale contributo alla maggior stabilità delle scarpate, sia con risanamenti e bonifiche del terreno stesso.

Resta comunque inteso che le superfici d'appoggio di qualsiasi riporto dovranno essere approvate dalla Direzione Lavori prima dell'impianto dei riporti stessi.

I riporti saranno formati con materiali omogenei da disporsi in modo che le parti laterali formino corpo con il nucleo centrale per evitare, col tempo, pericolosi scoscendimenti nei fianchi.

Qualora il materiale per l'esecuzione dei riporti venga prelevato da cave di prestito, l'Appaltatore avrà a suo carico, e quindi incluso nei prezzi stabiliti, la corresponsione delle relative indennità ai proprietari di tali cave e dovrà altresì provvedere a sue spese al sicuro e facile deflusso delle acque che si raccogliessero nelle stesse, evitando nocivi ristagni e sistemandone le scarpate con regolare pendenza.

I lavori di prelievo e trasporto dovranno effettuarsi senza arrecare danni alle proprietà vicine e ai fondi di accesso; ogni danno sarà a carico dell'Appaltatore.

E' vietato effettuare riporti contro murature.

Le materie non possono essere scaricate direttamente dagli automezzi contro le murature ma devono essere riprese con paleggio.

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato qualunque sia la causa, senza che allo stesso sia stata data una configurazione tale da permettere il libero scolo delle acque. Nella ripresa dei lavori il rilevato dovrà essere ripulito dalle erbe e cespugli e dissodato per il collegamento delle nuove materie con quelle preesistenti.

La solidità di un rilevato dipende essenzialmente dalla buona qualità delle terre adoperate e non in tutti i lavori è possibile ricavare in sito quelle più adatte.

I terrapieni che impongono l'impiego di materiale essenzialmente argilloso, saranno soggetti di volta in volta a particolari prescrizioni in relazione all'entità del rilevato, alla qualità dei materiali a disposizione e alle provvidenze di possibile adozione per ovviare all'idoneità del materiale.

- 1) I rilevati saranno eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto, ma non dovranno superare la quota del piano di appoggio della fondazione stradale.*
- 2) Nella formazione dei rilevati saranno impiegate materie provenienti da scavi di sbancamento e di fondazione purchè riconosciute idonee.*
- 3) Le materie provenienti dagli scavi che risultassero esuberanti e non idonee per la formazione dei rilievi o riempimento dei cavi, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori della sede stradale, a debita distanza dai cigli, e sistemate convenientemente, restando a carico dell'impresa ogni spesa, ivi compresa ogni indennità per occupazione delle aree di deposito.*
- 4) Qualora, una volta esauriti tutti i materiali provenienti dagli scavi ritenuti idonei in base a quanto sopra detto, occorressero ulteriori quantitativi di materie per la formazione dei rilevati, l'impresa dovrà a sue spese ricorrere al prelevamento di materie da cave di prestito.*
- 5) E' fatto obbligo all'Impresa di indicare le cave, dalle quali essa intende prelevare i materiali costituenti i rilevati alla Direzione dei Lavori che si riserva la facoltà di fare analizzare tali materiali dal Laboratorio dell'Università di Padova o presso altri Laboratori ufficiali ma sempre a spese*

dell'Impresa. Solo dopo che vi sarà l'assenso della Direzione dei Lavori per l'utilizzazione della cava, l'Impresa è autorizzata a sfruttare la cava per il prelievo dei materiali da portare in rilevato.

- 6) *Il materiale costituente il corpo del rilevato dovrà essere messo in opera a strati di uniforme spessore, non eccedente cm 30. Il rilevato per tutta la sua altezza dovrà presentare i requisiti di densità riferita alla densità massima secca AASHO modificata non inferiore al 90% negli strati inferiori ed al 95% in quello superiore (ultimi 30 cm).*

Inoltre per tale ultimo strato, che costituirà il piano di posa della fondazione stradale, dovrà ritenersi un modulo dideformazione M_e , definito dalle Norme Svizzere (SNV 70317), il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo compreso fra 1.5 e 2.5 kg/cmq, non dovrà essere inferiore a 400 kg/cmq.

Ogni strato sarà costipato alla densità più sopra specificata procedendo alla preventiva essiccazione del materiale se troppo umido, oppure al suo innaffiamento, se troppo secco, in modo da conseguire una umidità non diversa da quella ottima predeterminata in laboratorio, ma sempre inferiore al limite del ritiro.

L'Appaltatore non potrà poi procedere alla stesa degli strati successivi senza la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori.

Ogni strato dovrà presentare una superficie superiore conforme alla sagoma dell'opera finita così da evitare ristagni d'acqua e danneggiamenti. Non si potrà sospendere la costruzione del rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione e senza che nell'ultimo strato sia stata raggiunta la densità prescritta.

Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'Appaltatore ma dovranno comunque essere atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, un genere di energia costipante tale da assicurare il raggiungimento della densità prescritta e prevista per ogni singola categoria di lavoro.

Pur lasciando libera la scelta all'Appaltatore del mezzo di costipamento da usare, si prescrive per i terreni di rilevati riportabili ai gruppi A1, A2, A3, un costipamento a carico dinamico-sinuosoideale, e per terreni di rilevati riportabili ai gruppi A4, A5, A6, A7, un costipamento mediante rulli a punte e carrelli pigiatori gommati.

In particolare, in corrispondenza di opere murarie quali muri di sostegno, tombini, muri di ponticelli, fognature, ecc. che di norma saranno costruiti prima della formazione dei rilevati, i materiali del rilevato stesso in vicinanza delle predette opere dovranno essere del tipo A1, A2, A3 e costipati con energia dinamica di impatto.

La scelta del mezzo produttore tale energia è lasciata all'Appaltatore,. Esso dovrà essere comunque tale da conseguire la densità prescritta più sopra per tutte le varie parti del rilevato.

- 7) *Il materiale dei rilevati potrà essere messo in opera durante i periodi le cui condizioni meteorologiche siano tali, a giudizi della Direzione dei Lavori, da non pregiudicare la buona riuscita del lavoro.*
- 8) *L'inclinazione da dare alle scarpate sarà quella di cui alle sezioni allegate al progetto.*
- 9) *Le scarpate dei rilevati saranno rivestite con materiale ricco di humus dello spessore minimo di cm 30 proveniente o dalle operazioni di scoticamento del piano di posa dei rilevati stessi, o da cava di prestito, e il rivestimento dovrà essere eseguito a cordoli orizzontali da ancorarsi alle scarpate stesse onde evitare possibili superfici di scorrimento e da costiparsi con mezzi idonei in modo da assicurare una superficie regolare.*
Inoltre le scarpate saranno perfettamente configurate e regolarizzate procedendo altresì alla perfetta profilatura dei cigli.
- 10) *Se nei rilevati avvenissero dei cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive., l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a tutte sue spese i lavori di ricarico, rinnovando, ove occorre, anche la sovrastruttura stradale.*

Le cave di prestito saranno aperte a totale cura e spese dell'Appaltatore e dovranno essere coltivate in modo che né durante i lavori né successivamente abbiano a verificarsi franamenti, ristagni d'acqua e condizioni pregiudizievoli per la salute e l'incolumità pubblica e per la stabilità di terreni circostanti e ciò in conformità a quanto prescritto dall'art. 163 del T.U. delle leggi sanitarie.

a) **NORME DI COLLAUDO PER I RILEVATI**

Si prescrivono i seguenti controlli con riferimenti ai disegni di progetto:

- verifica, con misurazioni, della perfetta rispondenza delle dimensioni delle livellette, delle sezioni trasversali e dell'esatta inclinazione delle scarpate;
- verifica del costipamento dal punto di vista statico, in quanto, il riporto deve possedere una buona resistenza alla compressione per reggere l'azione dei carichi verticali. Le ruote di un autocarro della portata di almeno 4 t. a pieno carico e fermo, non devono lasciare impronte apprezzabili ad occhio sulla platea superiore del reinterro e quindi non produrre affondamenti; ben inteso che la prova avvenga con terreno asciutto. Le scarpate dovranno essere stabili e la verifica si eseguirà, facendo scendere una persona dalla scarpata che non dovrà causare smottamenti superficiali

ART. II.8 STRUTTURE DI CEMENTO ARMATO, DI ACCIAIO E MURARIE.

a) **GENERALITA'**

Le prescrizioni indicate in tutto il presente articolo valgono, in quanto estendibili, per tutte le opere, e le loro parti, assimilabili a quelle descritte nei singoli suoi paragrafi, anche se più direttamente trattate in altro paragrafo o capitolo. Esse dovranno essere integrate con le norme vigenti in materia, e non in contrasto con questo stesso Capitolato, in particolare con quelle sotto elencate e le loro eventuali nuove edizioni o stesure, con prevalenza, in caso di contrasto, per quelle aventi valore d'legge o quelle più recenti.

- 1) Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Norma per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica, nonché le relative norme tecniche emanate dal Ministero per i Lavori Pubblici come disposto dall'art. 21 della summenzionata legge.
- 2) Norme tecniche D.M. 30.5.72, pubblicate sul supplemento ordinario della Gazzetta Ufficiale n. 190 del 27.7.72.-
- 3) Circolare Ministero Lavori Pubblici 14 febbraio 1974, n. 11951. Istruzioni per l'applicazione delle norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- 4) Decreto Ministeriale 16 Giugno 1976. Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- 5) Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi D.M. 3.10.1978 pubblicato sulla G.U. n. 319 del 15.11.1978.-
- 6) Norme tecniche del Bollettino Ufficiale CNR, 20 del 22.6.77.- Istruzioni per il calcolo e l'esecuzione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo.
- 7) Legge 2 Febbraio 1974, n. 64. Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- 8) Decreto Ministeriale 3 Marzo 1975. Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- 9) Decreto Ministeriale 3 Marzo 1975. Disposizioni concernenti l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.

- 10) Legge 26 Maggio 1965, n. 595. Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici.
- 11) Decreto Ministeriale 3 Giugno 1968. Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi.
- 12) Circolare Ministeriale Lavori Pubblici 17 Febbraio 1954, n.532. Norme per l'accettazione di pietrischi, dei pietrischetti, delle granaglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali.
- 13) Bollettino Ufficiale del C.N.R. n. 34 Anno VII. Determinazione della perdita in peso per abrasione di aggregati lapidei con l'apparecchio "Los Angeles".
- 14) U.N.I. 6126-72. Prelevamento campioni di calcestruzzo in cantiere.
- 15) U.N.I. 6127-73. Preparazione e stagionatura provini di calcestruzzo prelevati in cantiere.
- 16) U.N.I. 6128-72. Confezione in laboratorio di calcestruzzi sperimentali.
- 17) U.N.I. 6129-73. Preparazione e stagionatura provini di calcestruzzo confezionato in laboratorio.
- 18) U.N.I. 6130-72. Forma e dimensioni dei provini di calcestruzzo per prove di resistenza meccanica e relative casseforme.
- 19) U.N.I. 6131-72. Prelevamento campioni di calcestruzzo già indurito e preparazione provini.
- 20) U.N.I. 6132-72. Prove distruttive sui calcestruzzi - prova di compressione.
- 21) U.N.I. 6133-72. Prove distruttive sui calcestruzzi - prova di flessione.
- 22) U.N.I. 6134-72. Prove distruttive sui calcestruzzi - prova di compressione sui monconi di provini rotti per flessione.
- 23) U.N.I. 6135-72. Prove distruttive sui calcestruzzi - prova di trazione.
- 24) U.N.I. 6393-72. Controllo in cantiere della composizione del calcestruzzo fresco.
- 25) U.N.I. 6394-68. Determinazione del peso al metro cubo del calcestruzzo fresco e del dosaggio del cemento al metro cubo.
- 26) U.N.I. 7163-72. Calcestruzzo preconfezionato.
- 27) Circolare Ministeriale LL.PP. 11 Agosto 1969 n. 6090. Norme per la progettazione, il calcolo, l'esecuzione e il collaudo di costruzioni con strutture prefabbricate, in zone asismiche e sismiche.
- 28) D.M. 1 aprile 1983 - "Norme per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale, precompresso e per le strutture metalliche"-pubblicato sul supplemento ordinario alla G.U. n. 224 del 17 aprile 1983, o Decreti Ministeriali Vigenti all'atto dell'appalto, emanati dallo Stato, in applicazione dell'art. 21 della Legge 1086 del 5.11.1971.
- 29) D.M. 9 gennaio 1996 - "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche"
- 30) D.M. 16 gennaio 1996 - "Norme tecniche relative ai Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"
- 31) D.M. 16 gennaio 1996 - "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche e successivi aggiornamenti ed integrazioni"

b) STRUTTURE DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE ED ARMATO

- 1) Norme di carattere generale

Le opere di cemento armato normale e precompresso incluse nell'opera appaltata, saranno eseguite in base ai disegni che compongono il progetto ed alle norme che verranno impartite.

L'Ente Appaltante, provvederà a fornire all'Impresa il progetto strutturale comprendente i calcoli statici delle opere d'arte incluse nell'appalto. L'Impresa dovrà però provvedere alla verifica di detti calcoli. Essa dovrà prima dell'inizio dei relativi lavori e provviste, prendere conoscenza del progetto, controllare i calcoli statici a mezzo di ingegneri di sua fiducia (qualora l'appaltatore stesso non rivesta tale qualità), dichiarare quindi per iscritto di avere effettuato tali operazioni, di concordare nei risultati finali, di riconoscere il progetto perfettamente attendibile e di assumere piena ed intera responsabilità tanto del progetto come dell'esecuzione dell'opera.

Le eventuali osservazioni dovranno essere formulate per iscritto alla Direzione dei Lavori entro trenta giorni dalla consegna dei Lavori soltanto qualora si ravvisi la mancanza dei dovuti coefficienti di sicurezza od in osservanza delle prescrizioni regolamentari vigenti. Qualsiasi altra osservazione non verrà presa in considerazione e l'eventuale ritardo non può dar diritto a proroghe.

Resta stabilito che, malgrado i controlli stabiliti dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore rimane l'unico e completo responsabile delle opere e, di conseguenza, l'Appaltatore stesso dovrà rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

Dal giornale dei lavori del cantiere dovranno risultare tutte le approvazioni degli elaborati di progetto e di calcolo delle strutture in genere, tutti gli ordini relativi all'esecuzione dei getti e disarmo, nonché le date di inizio e di fine dei getti e del disarmo.

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare a sua cura e spese, in tempo utile, prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera, all'esame della D.L.:

- 1) i campioni dei materiali che intende impiegare, indicandone provenienza, tipo e qualità;*
- 2) lo studio granulometrico per ogni tipo di classe di calcestruzzo;*
- 3) il tipo ed il dosaggio del cemento, il rapporto acqua-cemento, nonché il tipo ed il dosaggio degli additivi che intende eventualmente usare, al fine di raggiungere le resistenze caratteristiche indicate nei disegni esecutivi strutturali;*
- 4) il tipo di impianto di confezionamento, i sistemi di trasporto, di getto e di maturazione;*
- 5) i risultati delle prove preliminari sui cubetti di calcestruzzo, eseguite con le modalità previste dalle vigenti norme tecniche.*

In ogni tavola dei disegni esecutivi strutturali, dovranno essere indicate le caratteristiche dei materiali impiegati, in particolare: classe di resistenza del calcestruzzo e tipo di acciaio; in quelli relativi ai solai dovrà inoltre essere riportata per esteso l'analisi dei carichi che comprenderà oltre ai carichi permanenti anche i carichi accidentali.

2) CEMENTO

Nel caso in cui il cemento venga approvvigionato allo stato sfuso, il relativo trasporto dovrà effettuarsi a mezzo di contenitori che lo proteggano dall'umidità; l'immagazzinamento del cemento nei silos deve essere effettuato senza miscelare tipi diversi.

L'Appaltatore deve avere cura di approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzia di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura.

Pertanto, all'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei Lavori, l'impegno assunto con le cementerie prescelte a fornire cemento per il quantitativo previsto, e corrispondente ai requisiti chimici e fisici di legge.

Le prove su legante dovranno essere ripetute su di una partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle sue qualità.

3) INERTI

Oltre alle caratteristiche generali previste dalle vigenti disposizioni, devono avere inoltre i seguenti requisiti:

- 1) per l'aggregato grosso perdita in peso alla prova "Los Angeles" (C.N.R. Norme Tecniche n. 34) non superiore a 32 per impiego di conglomerati cementizi, a 28 per strutture in cemento armato ordinario ed a 24 per strutture in cemento armato precompresso;
- 2) per la sabbia: equivalente in sabbia (indice per caratterizzare convenzionalmente la frazione limo argillosa) C.N.R. Norme Tecniche n. 27) non inferiore a 80 per impiego in conglomerati cementizi con dosaggio di cemento inferiore a 250 kg/mc e a 70 per gli altri casi;
- 3) il materiale passante allo staccio da 0.075 UNI deve risultare nei seguenti limiti:
 - a) per inerti naturali
 - b) ghiaia, ghiaietto, ghiaino 1% in peso
 - c) sabbia 3% in peso
 - d) per inerti provenienti da frantumazione
 - e) pietrisco, pietrischetto e graniglia 1.5% in peso
 - f) sabbia 5% in peso
- 4) coefficiente volumetrico: da verificare sulla ghiaia valutandolo come il rapporto tra la dimensione maggiore e minore del granulo. Su un campione rappresentativo detto rapporto, per almeno la metà dei granuli, deve risultare 2.
- 5) tenore nullo di materie organiche (valutato con il metodo colorimetrico Norme UNI 7163-72, appendice C).

4) ACQUA D'IMPASTO

Per la confezione degli impasti cementizi possono essere impiegate tutte le acque naturali normali. Si intendono invece escluse le acque di scarichi industriali o civili, nonché quelle contenenti, in quantità apprezzabile, sostanze che influenzano negativamente il decorso dei fenomeni di presa o d'indurimento, quali sostanze organiche in genere, acidi umici, sostanze zuccherine, ecc. La valutazione potrà essere fatta per ossidazione, mediante titolazione delle sostanze organiche con permanganato potassico.

Il consumo di tale reattivo dovrà risultare inferiore a 100 per litro di acqua. L'acqua dovrà inoltre risultare praticamente limpida, incolore ed inodore. Sotto agitazione non dovrà dar luogo a formazione di schiuma persistente. E' ammesso un limite massimo di torbidità di 2 g per litro, determinabile come residuo di filtrazione.

Al di sopra di tale limite è prescritta la decantazione.

E' consentito nell'acqua un contenuto massimo di 12000 mg/dm³ di solfati e di 1000 mg/dm³ di cloruri. Per getti di strutture da precomprimere il tenore di cloruri, espresso in CI dell'acqua d'impasto non deve superare 300 mg/dm³.

5) ADDITIVI

Gli additivi eventualmente impiegati negli impasti devono appartenere ai tipi definiti e classificati dalle Norme Unicemento 0001/91, e rispondere alle reattive prove d'idoneità.

Non è opportuno l'impiego di più additivi, a meno che tale possibilità non venga espressamente indicata dalla casa produttrice.

La quantità di additivo aggiunta agli impasti cementizi non dovrà, di regola, superare il 2% rispetto al peso del legante salvo diversa prescrizione della casa produttrice.

Con riferimento ai getti in cemento armato, l'aggiunta di additivi a base di cloruri è consentita soltanto in proporzione tale che il contenuto globale di cloruro - tenuto perciò conto di quello presente nell'acqua d'impasto, negli inerti e nel legante stesso - espresso in CL2 non superi lo 0.25% del peso in cemento. Quantitativi maggiori, comunque mai superiori all'1% del peso di cemento, dovranno essere esplicitamente autorizzati dal Direttore dei Lavori. Pertanto, le case produttrici devono specificare il contenuto in cloro degli additivi.

Per la conservazione ed il periodo di utilizzazione degli additivi devono essere osservate le prescrizioni indicate dal produttore.

6) IMPASTI E COMPOSIZIONI

Il dosaggio di cemento, la granulometria degli inerti ed il rapporto acqua-cemento devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato. In particolare il contenuto di cemento non dovrà scendere sotto quello indicato nella seguente tabella in relazione alla consistenza del calcestruzzo.

Per conglomerati con resistente caratteristiche intermedie è ammessa la interpolazione lineare.

Tenore minimo di cemento

Classe di conglomerato (definita secondo le norme tecniche regola- mentari)	Consistenza umida (kg/m ³)	Consistenza plastica (kg/m ³)	Consistenza fluida (kg/m ³)
100	190	210	230
150	240	270	300
> 250	280	310	340

Per la definizione dei tipi di consistenza ci si servirà delle citate norme UNI 7163-72.

Per tutti i calcestruzzi saranno realizzate le composizioni granulometriche proposte dall'Appaltatore ed accettate dalla Direzione dei Lavori, in modo da ottenere i requisiti fissati dal progettista dell'opera ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

Per ogni tipo di calcestruzzo dovrà essere previsto l'impiego di almeno 3 classi di inerti, (due delle quali relative all'inerte fine) la cui miscela dovrà realizzare le caratteristiche granulometriche stabilite.

7) RESISTENZE DEI CALCESTRUZZI

I prelievi saranno effettuati in conformità alle norme tecniche vigenti, in relazione alla determinazione prescelta della resistenza caratteristica, in contraddittorio con l'Appaltatore, separatamente per ogni tipo e classe di calcestruzzo previsti.

Di tali operazioni eseguite a cura della Direzione dei Lavori ed a spese dell'Appaltatore, secondo le norme UNI vigenti, verranno redatti appositi verbali numerati progressivamente e controfirmati dalle parti.

I provini, contraddistinti col numero progressivo del relativo verbale di prelievo, verranno custoditi a cura e spese dell'Appaltatore in locali indicati dalla Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

Tutti i campioni verranno prelevati in duplice esemplare.

Con i provini della prima serie verranno effettuate prove preliminari atte a determinare le resistenze caratteristiche alle differenti epoche di stagionatura secondo le disposizioni che al riguardo saranno impartite dalla Direzione dei Lavori. I valori della resistenza caratteristica a compressione a 28 giorni dalla maturazione, ricavati da questa prima serie di prove, saranno presi a base per un primo controllo della resistenza e per la contabilizzazione delle opere in partita provvisoria. I provini della seconda serie saranno inviati, nel numero prescritto dalle vigenti norme di legge, ai laboratori ufficiali per la determinazione della resistenza caratteristica a compressione a 28 giorni di maturazione ed i risultati ottenuti saranno presi a base per la contabilizzazione delle opere in partita definitiva.

Tutti gli oneri relativi alle due serie di prove di cui sopra, compresi quelli per il rilascio dei certificati, saranno a carico dell'Appaltatore.

Nel caso che la resistenza caratteristica a compressione a 28 giorni di maturazione, ricavata dalle prove della prima serie di prelievi risulti essere inferiore a quella della classe indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla Direzione dei Lavori, il Direttore dei Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera d'arte interessata in attesa dei risultati delle prove della seconda serie di prelievi, eseguite presso Laboratori ufficiali. Di tale sospensione l'Appaltatore non potrà accampare alcun diritto o a richiedere alcun indennizzo di sorta.

Qualora anche dalle prove eseguite presso i Laboratori ufficiali risultasse un valore della resistenza caratteristica inferiore a quello della classe indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla Direzione dei Lavori, l'Appaltatore potrà eventualmente presentare, a sua cura e spese, una relazione supplementare nella quale dimostri che, fermo restando le ipotesi di vincolo e di carico delle strutture, la resistenza è ancora compatibile con le sollecitazioni previste in progetto secondo le prescrizioni delle vigenti norme di legge.

Se tale relazione sarà approvata dalla Direzione dei Lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato con il prezzo della classe alla quale risulterà appartenere la relativa resistenza.

Nel caso che tale resistenza non risulti compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, l'Appaltatore sarà tenuto a sua cura e spese alla demolizione e rifacimento dell'opera, oppure all'adozione di provvedimenti che, proposti dallo stesso, o in difetto di questo indicati dalla Direzione dei Lavori consentono di utilizzare con sicurezza l'opera. Tali provvedimenti per diventare operativi, dovranno in ogni caso essere approvati dall'Ente Appaltante.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Appaltatore se la resistenza caratteristica risulterà maggiore di quella indicata nei calcoli statici approvati dalla Direzione dei Lavori.

Una volta stabilita la curva granulometrica degli inerti, ed i dosaggi del cemento e dell'acqua, i conglomerati confezionati dovranno presentare al 28° giorno di stagionatura la resistenza caratteristica indicata nella tabella seguente.

classe del calcestruzzo	tipo cemento	dosaggio indicativo cemento (kg/mc)	resistenza minima caratteristica a compressione (R'bk)
100	325	200	100
150	325	250	150
200	325	300	200
250	425	300	250
300	425	300 / 350	300
400	425	350 / 400	400
500	425	400 / 450	500

8) CONFEZIONE E TRASPORTO DEL CALCESTRUZZO

Il dosaggio e la confezione del conglomerato cementizio avverrà con centrali meccanizzate.

Gli strumenti destinati al dosaggio dei diversi componenti delle miscele e formanti parti integranti delle centrali di betonaggio dovranno corrispondere alle norme di cui al D.M. 5 settembre 1969 pubblicati sulla G.U. del 27 settembre seguenti.

In particolare la centrale deve essere dotata di bilance separate di portata appropriata per il dosaggio del cemento e degli inerti.

Il dosaggio del cemento deve essere effettuato con precisione del 2%.

Il dosaggio degli inerti deve essere realizzato con la precisione del 3% del loro peso complessivo. Il sistema di carico delle bilance deve essere tale da permettere con sicurezza, regolazione ed arresto completo del flusso del materiale in arrivo.

Le bilance devono essere tarate all'inizio del lavoro e poi almeno una volta all'anno.

Il dosaggio effettivo dell'acqua deve essere realizzato con la previsione del 2%. Nello stabilire la quantità d'acqua di impasto si deve tener conto dell'umidità degli inerti.

In nessun caso potrà essere variato il rapporto acqua-cemento precalcolato; l'eventuale variazione dei quantitativi di acqua e di cemento, allo scopo di aumentare la lavorabilità della miscela, dovrà essere approvata dalla Direzione dei Lavori in relazione anche all'aumento del fenomeno di ritiro.

Potranno esser usati additivi previo consenso della Direzione dei Lavori, a cura e spese dell'Appaltatore che non avrà diritto ad indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo salvo che non ne sia espressamente previsto l'impiego per particolari esigenze indicate in progetto.

Il trasporto del conglomerato a piè d'opera avverrà con mezzi atti ad evitare la separazione per gravità dei singoli elementi costituenti l'impasto.

Le tramogge delle bilance del cemento devono essere protette dagli agenti atmosferici per evitarne le incrostazioni di legante con conseguenti variazioni della tara.

Il tempo di miscelazione nella mescolatrice fissa non deve essere inferiore ad un minuto calcolato alla fine del carico di tutti i componenti.

Le mescolatrici fisse devono essere dotate di dispositivi che permettano il controllo del tempo di impasto o del numero di giri compiuti dal contenitore, e da un dispositivo che permetta il rilevamento della potenza assorbita dal motore con conseguente riferimento alla consistenza dell'impasto. Esse dovranno essere conservate prive di incrostazioni apprezzabili. L'usura massima tollerabile per le pale è del 10%, in altezza di lama, misurata nel punto di maggior diametro del tamburo.

La Direzione dei Lavori potrà consentire, per getti di piccolo volume, che la mescolazione del conglomerato venga effettuata con betoniere non centralizzate ovvero con autobetoniere, purchè venga garantita la costanza del proporzionamento dell'impasto.

Nel caso di impiego di autobetoniere la durata della mescolazione deve corrispondere a 50 giri del contenitore, alla velocità di mescolazione dichiarata dalla casa costruttrice. Tale mescolazione va effettuata direttamente in centrale, prima di iniziare il trasporto. Le autobetoniere devono essere dotate di un dispositivo di misura del volume d'acqua, eventualmente aggiunto, con la precisione del 5% e di un dispositivo che rilevi la coppia di rotazione del tamburo.

In ogni caso l'impasto deve risultare omogeneo e lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o alla superficie dei manufatti).

9) POSA IN OPERA

I getti possono essere iniziati solo dopo che la Direzione dei Lavori abbia verificato gli scavi, le casseforme e le armature metalliche e prestabilite le posizioni e le norme per l'esecuzione delle riprese di getto.

La messa in opera del conglomerato deve avvenire in maniera tale che il calcestruzzo conservi la sua uniformità, evitando la segregazione dei componenti, curando che non vi vengano inclusi strati di polvere o rifiuti di qualsiasi natura e che il calcestruzzo non venga a contatto con elementi capaci di assorbire acqua senza che questi siano stati adeguatamente bagnati dal getto. E' essenziale poi che il getto sia costipato in misura tale che si realizzi la compattezza del calcestruzzo, il riempimento dei casseri e l'avvolgimento delle armature metalliche.

Il calcestruzzo deve essere messo in opera nel più breve tempo possibile dopo la sua confezione e, in ogni caso, prima dell'inizio della presa, stendendolo in strati orizzontali.

Si devono evitare operazioni di getto per caduta libera, da altezze che possano provocare la segregazione dei componenti impiegando invece canalette a superficie liscia e tubi. Durante il getto non si deve modificare la consistenza del calcestruzzo con aggiunta di acqua, e si deve altresì evitare ogni perdita della parte più fluida.

Il conglomerato sarà messo in opera a strati di spessore non maggiore di 15 cm qualora costipato a mano, e fino a 50 cm con l'impiego di adatti vibratori. La costipazione a mano è da impiegare solo eccezionalmente e per giustificati motivi.

E' raccomandabile la vibrazione superficiale per le solette di spessore inferiore a 20 cm, e per la finitura di tutte le superficie superiori dei getti. Ove vengano applicati i vibratori ai casseri si devono rinforzare opportunamente le casseforme stesse.

Dovrà essere assolutamente evitata la segregazione dei componenti del conglomerato; per questo esso dovrà essere sufficientemente consistente, e si dovrà evitare anche un'applicazione troppo prolungata.

I vibratori ad immersione devono essere immersi nel getto e ritirati evitando la formazione di disuniformità nel getto. Lo spessore dello strato sottoposto a vibrazione e la distanza reciproca dei punti di immersione, devono essere scelti in funzione della potenza del vibratore.

Le superfici dei getti, dopo la sformatura, devono risultare lisce e piane, senza gobbosità, incavi, cavernosità, sbavature o irregolarità così da non richiedere alcun tipo di intonaco, né spianamenti o rinzaffi.

Le casseforme devono essere preferibilmente metalliche, oppure di legno rivestite di lamiera: possono essere tuttavia consentite casseforme di legno non rivestito, purché il tavolame e le relative fasciature e puntellazioni siano tali da poter ottenere i risultati suddetti.

Le interruzioni e le riprese dei getti devono essere possibilmente previste in fase di progetto e conformate in modo che le superfici di interruzione risultino all'incirca perpendicolari alle isotatiche di compressione; in ogni caso dovranno essere decise ed eseguite sotto la vigilanza del Direttore dei Lavori, con tutti gli accorgimenti atti ad assicurare la realizzazione della monoliticità delle strutture.

Tra le successive riprese di getto, non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto e la ripresa deve essere effettuata solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e ripresa con malta dosata a 6 qli di cemento per ogni mc di sabbia.

A posa ultimata deve essere curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi; il sistema proposto all'uopo dall'Appaltatore dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori.

Ad ogni modo il calcestruzzo ed i casseri dovranno essere mantenuti umidi e protetti dall'insolamento diretto per almeno 10 giorni.

Comunque, si dovrà fare in modo che la temperatura della massa di calcestruzzo non superi i 35° C, all'inizio della presa, e si mantenga inferiore ai 75° C per tutto il periodo successivo, tenendo presente che la variazione di temperatura non deve superare i 20° C/h.

Durante il periodo di stagionatura i getti devono essere riparati dalla possibilità di urti.

L'impiego della stagionatura a vapore deve essere approvato dalla Direzione dei Lavori sulla base di proposte tecniche presentate dall'Appaltatore senza che lo stesso possa richiedere compenso alcuno.

Nel caso di getto contro terra il terreno a contatto del getto deve essere stabile o adeguatamente stabilizzato e non deve produrre alterazioni della quantità dell'acqua d'impasto. Inoltre non deve presentare in superficie materiale sciolto che potrebbe mescolarsi al calcestruzzo.

Si consiglia un'opportuna preparazione della superficie del terreno (ad esempio con calcestruzzo magro per le fondazioni, calcestruzzo proiettato per gallerie e pozzi, gunite per muri di sostegno). I ricoprimenti delle armature devono essere quelli relativi agli ambienti aggressivi.

La Direzione dei Lavori potrà richiedere che le strutture di conglomerato cementizio vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali di pietra, laterizi o di altri materiali da costruzione; in tal caso i getti devono procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentire l'adattamento e l'ammorsamento del rivestimento.

10) GETTI A BASSA TEMPERATURA

Per i getti invernali in genere dovranno essere osservate le "Recommandations pour le bétonnage en hiver" stabilite dal Sottocomitato della tecnologia del calcestruzzo del RILEM.

Allorquando la temperatura ambiente è inferiore a 2° C, il getto può essere eseguito ove si realizzino condizioni tali che la temperatura del conglomerato non scenda sotto i 5° C al momento stesso del getto e durante il periodo iniziale dell'indurimento, finché almeno il calcestruzzo abbia raggiunto la resistenza cubica di 50 kg/cm².

Per ottenere una temperatura del calcestruzzo tale da consentire il getto, si può procedere con uno o più dei seguenti provvedimenti: riscaldamento degli inerti e dell'acqua di impasto, aumento del contenuto di cemento, impiego di cementi ad indurimento più rapido, riscaldamento dell'ambiente di getto.

Qualora venga impiegata acqua calda per l'impasto, questa non dovrà superare la temperatura di 60° C.

Prima del getto le casseforme, le armature e qualunque superficie con la quale il calcestruzzo verrà in contatto devono essere ripulite da eventuale neve e ghiaccio, ed eventualmente preriscaldate ad una temperatura prossima a quella del getto.

11) GETTI IN ACQUA

La posa del calcestruzzo deve essere effettuata in modo da eliminare il rischio di dilavamento.

I metodi esecutivi dovranno assicurare l'omogeneità del calcestruzzo ed essere tali che la parte di getto a contatto diretto con l'acqua non sia mescolata alla restante massa di calcestruzzo, mentre la parte eventualmente dilavata oppure carica di fanghiglia possa essere eliminata con scalpellatura. Pertanto, al momento del getto, il calcestruzzo dovrà fluire quale massa compatta affinché lo stesso sia, dopo l'indurimento, il più denso possibile senza costipazione; dovrà essere data la preferenza a composizioni granulometriche continue; occorre che venga tenuto particolarmente in considerazione il contenuto di materiale fine.

Nel caso di getto eseguito con benna entro tubazioni in pressione con rifluimento dal basso, si dovrà procedere in modo che la massa del calcestruzzo sposti l'acqua lasciando possibilmente costante la superficie di calcestruzzo venuto originariamente a contatto con l'acqua stessa.

Non sono consentiti getti diretti in acque aggressive, in specie se con sensibile acidità.

12) CONGLOMERATI CEMENTIZI PRECONFEZIONATI

E' ammesso l'impiego di conglomerati cementizio preconfezionati, purché rispondenti in tutto alle caratteristiche generali qui prescritte per i calcestruzzi, e inoltre qualora non in contrasto in quelle alle Norme UNI 7163-72.

L'Appaltatore resta l'unico responsabile nei confronti della Stazione Appaltante per l'impiego di conglomerato cementizio preconfezionato nelle opere oggetto dell'appalto e si obbliga a rispettare ed a far rispettare scrupolosamente tutte le norme sia per i materiali (inerti leganti, ecc.) sia per il confezionamento e trasporto in opera del conglomerato dal luogo di produzione.

L'Appaltatore inoltre, assume l'obbligo di consentire che il personale dell'Ente Appaltante, addetto alla vigilanza ed alla Direzione dei Lavori, abbia libero accesso al luogo di produzione del conglomerato per poter effettuare in contraddittorio con il rappresentante dell'Appaltatore i rilievi ed i controlli dei materiali previsti nei paragrafi precedenti.

13) CASSEFORME E DISARMO

Le impalcature di sostegno dei getti di calcestruzzo devono avere una rigidità sufficiente per sopportare, senza deformazioni nocive, tutte le azioni cui esse sono sottoposte durante l'esecuzione dei lavori.

In particolare si richiama l'attenzione sul pericolo di instabilità delle impalcature di sostegno, sulle pressioni localizzate agli appoggi, sulla qualità del terreno di fondazione, in specie in periodo di sgelò.

I casseri devono soddisfare alle condizioni di impermeabilità ed ai limiti di tolleranza definiti dal progetto esecutivo o indicati dalle normative specifiche, nonchè presentare lo stato superficiale desiderato.

I casseri devono avere una rigidità sufficiente per sopportare, senza deformazioni nocive, tutte le azioni che si generano durante l'esecuzione dei lavori ed in particolare le spinte del calcestruzzo fresco e le azioni prodotte dal suo costipamento.

Comunque, salvo prescrizioni più restrittive, si consente che le deformazioni dei casseri siano tali da permettere variazioni dello spessore dei getti contenuto entro il 2%.

I casseri devono rispettare le controfrecce stabilite dal progetto esecutivo, per assicurare la forma corretta e definitiva delle opere, tenuto conto di tutti gli effetti (di carattere istantaneo o differito nel tempo) che tendono a farle variare.

Inoltre non devono impedire le deformazioni proprie del calcestruzzo (ritiro, deformazioni elastiche e viscosi), il regolare funzionamento dei giunti e delle unioni e nelle strutture precomprese le deformazioni conseguenti alla messa in tensione delle armature.

I casseri devono essere costruiti in materia tale da permettere agevolmente la pulizia prima del getto e non ostacolare la corretta messa in opera del calcestruzzo.

A quest'ultimo scopo devono presentare i necessari accorgimenti (smussi, sfiati e simili) atti a favorire la fuoriuscita dell'aria durante le operazioni di getto e costipamento e consentire quindi un perfetto riempimento.

Prima dell'impiego dei casseri, si deve controllare che la geometria non sia variata per cause accidentali, in particolare per effetti termici.

Prima del getto, i casseri devono essere puliti in maniera da eliminare polvere o detriti di qualsiasi natura e abbondantemente bagnati se realizzati con materiali assorbenti l'acqua. Inoltre, è sconsigliabile trattare i casseri con prodotti che agevolino la scassatura. Questi prodotti non devono lasciare tracce indesiderate sulla superficie del calcestruzzo e devono permettere la ripresa dei getti e l'eventuale applicazione di ricoprimenti o rivestimenti.

Quando la portata delle membrature principali oltrepassi i 6 metri, si disporranno opportuni apparecchi di disarmo.

Nei casseri dei pilastri si lascerà uno sportello al piede per consentire la pulizia alla base; dovrà assicurarsi un'efficace ripresa e continuità di getto mantenendo bagnato il getto preesistente per almeno due ore, e mediante inserimento di un sottile strato di malta cementizia espansiva all'inizio delle operazioni di getto.

Il getto deve avvenire con l'impiego di un tubo di guida del calcestruzzo alla superficie del getto, in ogni caso non per caduta da un'altezza superiore a 1 metro.

Nessuna opera di conglomerato armato dovrà essere assoggettata a passaggio diretto degli operai e mezzi d'opera o comunque caricata prima che abbia raggiunto un grado di maturazione sufficiente a giudizio della Direzione dei Lavori.

Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei Lavori, che utilizzerà, a tale riguardo, prove non distruttive del conglomerato, e verrà riportata nel Giornale dei Lavori.

Ciò va riferito in particolare modo alle opere che durante la costruzione fossero colpite dal gelo.

Per le opere di notevole portata e di grandi dimensioni, come pure quelle destinate a coperture, che dopo il disarmo possono trovarsi subito la maggior parte del carico di progetto, sarà opportuno che venga indicato nel progetto il tempo minimo di maturazione per il disarmo, ferma restando la necessità del controllo suddetto.

14) ARMATURE METALLICHE

Oltre alla legislazione italiana in vigore, e in quanto non meno restrittive, dovranno osservarsi come obblighi, le raccomandazioni ed i consigli del Comité Européen du Béton (Raccomandazioni internazionali per il calcolo e l'esecuzione delle opere di cemento armato normale e precompresso, edizione 1972 o eventuale nuova edizione più recente).

Per le barre tonde lisce di acciaio Fe B 22 K e Fe B 32 K, ogni partita di barre tonde lisce sarà sottoposta a controllo in cantiere.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio con l'Appaltatore e inviati a cura della Direzione dei Lavori ed aspesse dell'impresa ad un laboratorio ufficiale per esservi provati, sempre a spese dell'Appaltatore.

La Direzione dei Lavori darà il benestare per la posa in opera di ciascuna partita soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo. Nel caso di esito negativo si procederà come è indicato nelle norme regolamentari.

Per le barre ad aderenza migliorata di acciai Fe B 38 K e Fe B44 K non controllate in stabilimento, si procederà al controllo in cantiere con le stesse modalità, oneri e prescrizioni di cui al tipo precedente.

Uguale controllo potrà essere chiesto dalla Direzione dei Lavori con prelevamento in cantiere, anche sulle barre controllate in stabilimento.

Le armature metalliche dovranno essere fissate nella posizione progettata con legature di filo di ferro agli incroci di tutte le barre e distanziatori che garantiscono la conservazione degli intervalli fra gli strati di barre e le loro distanze dai casseri. Gli oneri derivanti da quanto summenzionato sono a completo carico dell'Appaltatore.

Le legature saranno sempre doppie a fili incrociati e fortemente ritorti per la messa in tensione; non è quindi ammessa la legatura con un semplice filo posto in diagonale abbracciante i due tondi con un solo anello.

Il distanziamento degli strati di barre sovrapposte sarà ottenuto con spezzoni di tondino di diametro opportuno. Anche detti distanziatori dovranno essere legati con le barre.

L'immobilità delle armature durante il getto deve essere garantita nel modo più assoluto. La Direzione dei Lavori procederà senz'altro alla sospensione dei getti ed alla demolizione di quanto già gettato quando dovesse constatare spostamenti o anche solo possibilità di spostamenti rilevanti degli elementi di armatura metallica.

Le barre sporche, unte o notevolmente arrugginite, devono essere accuratamente pulite prima della collocazione in opera; non debbono essere piegate a caldo.

Le barre sollecitate a trazione saranno ancorate in zona compressa o almeno allontanate dal lembo teso presso cui eventualmente dovessero correre.

Fra gli elementi prevalentemente tesi è ammissibile la giunzione per sovrapposizione nelle pareti dei serbatoi.

15) SOLAI DI CEMENTO ARMATO E LATERIZI (o comunque alleggerite)

I solai misti in c.a. e laterizio di distinguono nelle seguenti categorie:

a) solai di cemento armato, con laterizi aventi funzione principale di alleggerimento;

- b) solai di cemento armato, con laterizi aventi funzione statica in collaborazione con il conglomerato. Non saranno ammessi per strutture che non siano di semplice copertura, solai sprovvisti di cappa di calcestruzzo entro cui in ogni caso dovrà disporsi almeno una rete di tondi Φ 5 con maglie di 25 cm.*

Le frecce per i sovraccarichi permanenti ed accidentali non devono superare 1/500 della luce tenendo conto delle deformazioni differite.

I laterizi per strutture inflesse e presso-inflesse devono presentare alla frattura una pasta porosa pressochè uniforme, essere esenti da fessure, sfaldature, rigonfiamenti ed inclusioni calcaree.

Il laterizio non deve dar luogo ad efflorescente che, dopo immersione in acqua a 20° C per quattro giorni superino la comparsa di una sottile patina bianca alla superficie del pezzo. Particolarmente limitato deve essere il contenuto di solfati.

Rispetto alle dimensioni dichiarate dal produttore, ed entro le norme di legge, si dovranno rispettare i seguenti limiti di tolleranza dimensionale: rispetto alle dimensioni dichiarate dal produttore, ed entro le norme di legge, si dovranno rispettare i seguenti limiti di tolleranza dimensionale:

	Tavelle, tavelloni, solette di cotto e solette miste		Blocchi, fondelli e spondali	
	%		%	
	A	B	A	B
Altezza (spessore)	+ 5	+ 3	+ 3.5	+2.5
Larghezza	+ 2	+ 1.5	+ 2(1)	+ 1
Lunghezza	+ 2	+ 1	+ 2.5	+ 1.5
Rettilineità spigoli (in % della lunghezza)+ 1.5	+ 1		--	--
Planarità facce (in % delle diagonali)+ 1.5	+ 1		--	--

1) *Misure effettuate sul singolo pezzo*

2) *Media dei valori relativi a 10 pezzi (eventualmente ottenuta misurando direttamente 10 pezzi posti a contatto, in modo che la misura totale risulti aumentata da eventuali difetti di rettilineità e di planarità).*

(1) Per i blocchi interposti, in ogni caso + 1.5%

Lo spessore delle membrane perimetrali dei blocchi di laterizio non deve essere inferiore ad 8 mm. La percentuale di foratura:

$$FI = 100 F/A$$

dove:

F = area complessiva dei fori;

A = area lorda della sezione delimitata dal suo perimetro esterno, non dovrà superare i valori indicati dalle espressioni seguenti, dove h è l'altezza del blocco espressa in cm:

per blocchi collaboranti:

$$FI \leq 60 + 0.625 h$$

per blocchi di alleggerimento:

$$FI \leq 60 + 0.70 h$$

inoltre in ogni caso dovrà risultare

$$FI \leq 75\%$$

Nei blocchi collaboranti, l'altezza della zona rinforzata costituente soletta dovrà avere uno spessore non inferiore ad 1/5 dell'altezza del solaio; qualora quest'ultima superi i 25 cm, lo spessore della zona rinforzata potrà essere limitato a 5 cm. Perdetta zona rinforzata la percentuale di foratura non dovrà superare il 50%.

Non sono ammesse solette di cotto o cotto armato. Per le solette miste in cotto e calcestruzzo, l'altezza non deve essere inferiore a 5 cm e la percentuale di foratura relativa a qualsiasi sezione verticale sia parallela che perpendicolare alla direzione di foratura non deve risultare superiore al 50%.

16) STRUTTURA DI CALCESTRUZZO PRECOMPRESSO

Norme di calcolo ed esecuzione dovranno adeguarsi alla legislazione italiana e in quanto non meno restrittive, alle raccomandazioni ed ai consigli del Comité Européen du Béton (Raccomandazioni internazionali per il calcolo e l'esecuzione delle opere di cemento armato normale e precompresso, edizione 1972 o eventuale nuova edizione più recente).

17) CONTROLLI E PROVE

La Direzione dei Lavori preleverà i campioni di materiali e di conglomerato cementizio per sottoporli ad esami e prove di laboratorio con frequenza non inferiore a quella di cui all'allegato 1 del D.M. 16 giugno 1976 o successivi Decreti Ministeriali d'aggiornamento.

I controlli sui conglomerati cementizi, prelevati con le modalità indicate nei punti 2 e 2.2. delle norme UNI 6126-72 saranno i seguenti:

1° per la consistenza con la prova del cono eseguita secondo le modalità riportate nell'appendice E delle norme UNI 716372;

2° per il dosaggio del cemento, da eseguire su calcestruzzo fresco in base a quanto stabilito nelle norme UNI 6393-72 e 639469 (poichè di regola tale determinazione deve essere eseguita entro 30 minuti dall'impasto, occorre attenzione particolare nella scelta del luogo di esecuzione);

3° sul conglomerato cementizio confezionato in cubetti da sottoporre a prove per la determinazione della resistenza caratteristica secondo quanto riportato nell'allegato 1 del D.M. 30 maggio 1974 ed in particolare sulla base delle norme UNI 6127 per la preparazione e stagionatura dei provini, UNI 6130 per la forma e dimensione degli stessi e le relative casseforme e UNI 6132 per la determinazione propria della resistenza a compressione;

4° la Direzione dei Lavori si riserva di prelevare campioni di conglomerato cementizio, con decisione motivata, anche da strutture già realizzate e stagionate.

18) COLLAUDO

Le operazioni di collaudo comprendono il controllo del grado di sicurezza inserito nelle operazioni di progetto, da effettuare con verifiche delle ipotesi, della corrispondenza con i dati del progetto, l'esecuzione delle prove di carico e ogni altra indagine che il Collaudatore ritenga necessaria.

Le opere non possono essere poste in servizio prima che siano state assoggettate a prove di carico. Queste non possono avere luogo prima che sia stata raggiunta la resistenza che caratterizza la classe di conglomerato prevista. Il loro programma dovrà essere sottoposto al Direttore dei Lavori e al Progettista, e notificato al Costruttore.

Le prove di carico si svolgeranno con le modalità indicate dal Collaudatore, e con gli appostamenti e le norme di sicurezza decise dal Direttore dei Lavori che assumerà la responsabilità delle operazioni.

I carichi di prova saranno di regola quelli di progetto e la durata di applicazione degli stessi non sarà inferiore a 24 ore.

Di ogni prova di carico sarà redatto un certificato che sarà sottoscritto dal Collaudatore, dal Direttore dei Lavori e dal Costruttore.

Quando le opere debbano essere ultimate prima della nomina del Collaudatore, le prove di carico saranno eseguite dal Direttore dei Lavori, che ne redigerà certificato sottoscrivendolo assieme al Costruttore. E' in facoltà del Collaudatore effettuare controlli su tali prove precedentemente eseguite ed eventualmente integrate a suo criterio.

La lettura degli apparecchi di misura, sia sotto carico che allo scarico, sarà proseguita fino a valore praticamente costante (salvo l'influenza degli effetti termici).

L'esito della prova sarà ritenuto soddisfacente quando:

- nel corso dell'esperimento non si siano prodotte lesioni o dissesti che compromettano la sicurezza e la conservazione dell'opera;

- la freccia permanente dopo la prima applicazione del carico massimo non superi 1/3 di quella totale, ovvero, nel caso che tale limite venga superato, prove di carico successive accertino che la struttura è in grado di raggiungere un buon comportamento elastico.

L'onere di tutte le prove suddette è a totale carico dell'Appaltatore. Sono escluse le prove su prototipi di cui all'art. E.1.-

ART. II.9 STRUTTURE PORTANTI DI CARPENTERIA METALLICA.

a) PROGETTO DELLE STRUTTURE

Il progetto delle strutture in acciaio costituenti parte della intelaiatura principale dell'opera appaltata verrà fornita dall'Ente Appaltante completo dei calcoli di stabilità e disegni particolareggiati.

Resta comunque onere dell'Appaltatore delle strutture in acciaio, tradurre i tipi di progetto in disegni particolareggiati d'officina e di presentarli alla Direzione Lavori prima dell'effettivo inizio dei lavori stessi secondo le modalità indicate nel precedente articolo III° b 1.

b) QUALITA'

1. Stato di conservazione degli acciai

I materiali devono essere nuovi ed esenti da difetti palesi ed occulti.

2. Prove e certificati di collaudo degli acciai

L'Appaltatore deve presentare al Direttore dei Lavori copia dei certificati di collaudo degli acciai per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche, il metodo di fabbricazione chimica; la documentazione deve essere atta a provare i requisiti richiesti e proporzionata all'importanza dell'opera.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche, si rimanda alle prescrizioni UNI sia per quanto riguarda il numero dei saggi da prelevare che per le modalità di prelievo e di prove.

Le analisi chimiche devono essere riferite al prodotto finito.

In mancanza di una esplicita dichiarazione del produttore, per verificare che l'acciaio non sia effervescente deve essere effettuata la prova Baumann, secondo UNI 3652-65.

3. Acciai laminati da costruzione

Devono essere impiegati in generale acciai definiti nelle Norme Tecniche del D.M. 1.4.1983 o successivi Decreti Ministeriali d'Aggiornamento.

Gli acciai di uso generale laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profilati cavi (anche tubi saldati provenienti da nastro laminato a caldo), dovranno appartenere a uno dei seguenti tipi:

Fe 360 (Fe 37)
Fe 430 (Fe 44)
Fe 510 (Fe 52)

4. Acciai laminati per strutture saldate

Oltre a quanto precisato nel paragrafo 3 gli acciai impiegati devono avere una composizione chimica contenuta entro i limiti prescritti dalle Norme Tecniche del D.M. 1.4.1983 o successivi Decreti Ministeriali d'aggiornamento.

5. Bulloni

I bulloni normali (conformi per le caratteristiche dimensioni alle UNI 5727-68 e UNI 5591-65) e quelli ad alta resistenza (conformi alle caratteristiche di cui al prospetto 2.III) devono appartenere alle sottoindicate classi della UN I 3740-74, associate nel modo indicato nel prospetto 2-II.

Prospetto 2-II

Vite	4.6	5.6	6.6	8.8	10.9
Dado	4A	4D	5S	6S	8G

6. Bulloni per giunzioni ad attrito

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni del prospetto 2-III. Viti e dadi devono essere associati come indicati nel prospetto 2-II.

Elemento	Materiale	Unificazione
Viti	8.8 secondo UNI 3740/3ax 74	UNI 5712.7510.9
Dadi	6S secondo UNI 3740/4ax 74	UNI 5713.758G
Rosette Acciaio	C 50 UNI 7845 (nov. 1978) Temperato e rinvenuto HRC 32 - 40	UNI 5714.75
Piastrine Acciaio	C 50 UNI 7845 (nov. 1978) temperato e rinvenuto HRC 32 - 40	UNI 5715.75 UNI 5716.75

c) COSTRUZIONE DELLE STRUTTURE IN ACCIAIO

1. Marcatura dei materiali

Tutti i prodotti di laminazione a piazzale devono essere contraddistinti con vernice rossa se si tratta di acciaio tipo 1 oppure con vernice azzurra se di tipo 2.

Nelle officine e nei cantieri, i luoghi di deposito dei materiali dei due tipi devono essere possibilmente separati.

2. Raddrizzamento

Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, devono essere fatti con dispositivi agenti per pressione.

3. Tagli e foratura

Le superfici dei tagli possono restare grezze, purchè non presentino strappi, riprese, mancanze di materiale o bavatura.

E' ammesso il taglio ad ossigeno purchè regolare. I tagli irregolari devono essere ripassati con la smerigliatrice.

La rettifica dei bordi delle lamiere e dei larghi piatti deve essere effettuata mediante rifilatura.

4. Forature

I fori per i chiodi e bulloni devono essere preferibilmente eseguiti col trapano od anche col punzone purchè successivamente alesati; non sono ammesse deroghe quando si abbiano sollecitazioni a fatica o dinamiche.

Per chiodature o bullonature di ordinaria importanza statica e fino a spessori di 10 mm, è ammessa la punzonatura dei fori al diametro definitivo, senza allargamento ulteriore, purchè la punzonatura venga opportunamente eseguita e controllata, particolarmente al fine di evitare la formazione di cricche o

bavature. Nella punzonatrice il diametro della matrice deve superare al massimo di 2 mm il diametro del punzone.

Quando sia previsto l'ulteriore allargamento dei fori, la base maggiore del vano tronco conico creato col punzone avrà diametro di almeno 3 mm inferiore a quello del diametro del foro definitivo, e questo deve essere poi ottenuto allargando il foro con trapano o con l'alesatore.

E' vietato l'uso della fiamma per l'esecuzione di fori per chiodi e bulloni.

Gli elementi destinati a comporre una stessa membratura possono essere forati singolarmente. L'alesatura dei fori deve essere però eseguita sempre con un'unica operazione per tutti gli elementi, a tale scopo ammorsati nella giusta posizione, previa asportazione delle sbavature dei fori.

Per i fori di chiodi o bulloni destinati agli attacchi terminali delle membrature, si deve prevedere l'alesatura o la foratura diretta con trapano al diametro definitivo con un'unica operazione ed effettuando in officina gli opportuni premontaggi.

Si può derogare alla prescrizione, quando i fori vengono trapanati o alesati su appropriate maschete metalliche o con accorgimenti equivalenti.

5. Unioni bullonate

Le viti, i dadi e le rosette devono portare, in rilievo impresso, il marchio del fabbricante e la classe.

Nei giunti flangiati devono essere particolarmente curati la planarità ed il parallelismo delle superfici di contatto.

Per il serraggio dei bulloni si devono usare chiavi dinamometriche a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata, o chiavi pneumatiche con limitatore della coppia applicata; tutte peraltro devono essere tali da garantire una precisione non minore di $\pm 5\%$.

Il valore della coppia di serraggio M_s , da applicare sul dado o sulla testa del bullone, deve essere quella indicata nelle Norme Tecniche D.M. 30.5.72.-

Durante il serraggio è opportuno procedere come segue:

- a) serrare i bulloni, con una coppia pari a circa il 60% della coppia prescritta, iniziando dai bulloni più interni del giunto e procedendo verso quelli più esterni;
- b) ripetere l'operazioni, come più sopra detto, serrando completamente i bulloni.

6. Modalità Esecutive Per Le Unioni Ad Attrito

Le superfici di contatto al montaggio si devono presentare pulite, prive cioè di olio, vernice, scaglie di laminazione, macchie di grasso.

Di regola la pulitura deve essere eseguita con sabbiatura; è ammessa la semplice spazzolatura delle superfici a contatto per giunzioni montate in opera.

Le giunzioni calcolate con $\mu = 0.45$ devono essere sabbiate a metallo bianco.

I bulloni devono essere montati in opera con una rosetta postasotto la testa della vite (smusso verso la testa) e una rosettasotto il dado (smusso verso il dado).

I pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati in opera devono essere marcati in modo da poter riprodurre nel montaggio definitivo le posizioni stesse che avevano in officina all'atto dell'alesatura dei fori.

L'uso delle spine d'acciaio è ammesso, in corso di montaggio, esclusivamente per richiamare i pezzi nella giusta posizione.

7. Unioni Saldate

Procedimenti di saldatura

Possono essere impiegati i seguenti procedimenti:

- *saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti;*
- *saldatura automatica ad arco sommerso;*
- *saldatura automatica o semiautomatica sotto gas protettore (CO₂ o su miscela), esclusa per Fe 52.*

Elettrodi

Per la saldatura manuale ad arco devono essere impiegati elettrodi omologati secondo UNI 5132, adatti al materiale di base:

- per l'acciaio tipo 1 devono essere del tipo E 44 di classe di qualità 2, 3 o 4; su spessori maggiori di 30 mm o temperature di esercizio minore di 0° C sono ammessi solo elettrodi di classe 4B;
- per l'acciaio tipo 2 devono essere impiegati elettrodi tipo E52, di classe di qualità 1 o 4; nel caso di spessore maggiori di 20 mm o temperatura di 0° C sono ammessi elettrodi di classe 4B.

Per gli altri procedimenti di saldatura si devono impiegare i fili, i flussi (o i gas) e la tecnica esecutiva usati per le prove di qualifica del procedimento di cui al punto seguente.

Gli elettrodi devono essere usati con il tipo di corrente (continua o alternata) e di polarità per cui sono stati omologati.

Devono altresì essere adottate tutte le precauzioni prescritte dal produttore degli elettrodi con particolare riguardo alla conservazione all'asciutto e, in generale, alla preessiccazione importante quando si saldino grossi spessore o acciaio tipo 2.

Il diametro dell'anima degli elettrodi rivestiti, per saldatura manuale, usati nella saldatura di un giunto, deve essere fissato in relazione allo spessore, al tipo di giunto ed alla posizione della passata nel giunto; in generale deve essere non maggiore di 6 mm per saldatura verticale.

8. Prove Di Qualifica dei Procedimenti di Saldatura

L'impiego di elettrodi omologati secondo UNI 5132 esime da ogni prova di qualifica del procedimento.

Per l'impiego degli altri procedimenti di saldatura (arco sommerso o sotto gas protettivo) occorre eseguire prove preliminari di qualifica intese ad accertare:

- l'attitudine ad eseguire i principali tipi di giunto previsti nella struttura ottenendo giunti corretti sia per aspetto esterno che per assenza di sensibili difetti interni, da accertare radiograficamente e con prove di rottura sul giunto;
- la resistenza a trazione su giunti a testa, mediante provette trasversali al giunto, resistenza che deve risultare non inferiore a quella del materiale di base;
- la capacità di deformazione del giunto, mediante provette di piega trasversali che dovranno potersi impiegare a 180° su mandrino pari a 3 volte lo spessore per l'acciaio tipo 1, e a 4 volte per l'acciaio tipo 2;
- la resilienza su provette intagliate a V secondo UNI 4713 ricavata trasversalmente al giunto saldato, resilienza che deve essere verificata a +20° C se la struttura deve essere impiegata a temperatura maggiore o uguale a 0° C e a 0° C nel caso di temperature minori.

I provini per le prove di trazione, di piega, di resilienza ed eventualmente per le altre prove meccaniche se ritenute necessarie, devono essere ricavati da saggi testa a testa saldati; saranno scelti gli spessori più significativi della struttura a questo scopo.

Con ogni procedimento di saldatura la durezza HV 30 nella zona termicamente alterata del metallo base non deve eccedere il valore di 350; quando la necessità di spessore o di temperatura ambiente lo richiedano occorrerà applicare un opportuno preriscaldamento.

9. Preriscaldamento

In tutti i casi in cui lo spessore eccede certi limiti è necessario preriscaldare localmente la parte su cui si salda; la temperatura deve essere adeguata al procedimento che si impiega e comunque non inferiore a quanto precisato nella seguente tabella:

	Procedimento ad arco sommerso con saldatu- ra sotto gas protettivo e con elettrodi basici	Procedimenti con elettro- di a rivestimento basico
20 < s < 40	20°	70°
40 < s < 60	70°	100°
> 60	100°	150°

Se la temperatura scende al di sotto di 5° i pezzi dovranno essere preriscaldati comunque ad almeno 50°.

Qualora sui pezzi siano presenti tracce di umidità deve comunque essere dato ad essi l'apporto di calore necessario per eliminarla.

10. Qualifica dei Saldatori

Sia in officina che in cantiere, le saldature da effettuare con elettrodi rivestiti devono essere eseguite da operaio che abbiano superato le prove di qualifica indicate nella UNI 4634 per la classe relativa al tipo di elettrodo ed alle posizioni di saldatura previste.

Nel caso di costruzioni tubolari, si fa riferimento anche alla UNI 4633 per quanto riguarda i giunti di testa.

Le saldature da effettuare con altri procedimenti devono essere eseguite da operai sufficientemente addestrati all'uso delle apparecchiature relative e al rispetto delle condizioni operative stabilite in sede di approvazione del procedimento.

11. Classi delle Saldature

Giunti testa a testa

Si distinguono due classi di giunti:

1° classe: comprende i giunti effettuati con elettrodi di qualità 3 o 4 secondo UNI 5132 o con gli altri procedimenti qualificati di saldatura indicati al paragrafo e realizzati con accurata eliminazione di ogni difetto al vertice prima di effettuare la ripresa o la seconda saldatura. Tali giunti devono inoltre soddisfare ovunque l'esame radiografico con i risultati richiesti per la radiografia di qualità 1° e 2° della collezione di radiografie pubblicata dall'I.I.W. (Internationale Institute of Welding). L'aspetto della saldatura dovrà essere ragionevolmente regolare e non presentare bruschi disavviamenti col metallo base.

2° classe: comprende i giunti effettuati con elettrodi di qualità 2, 3 o 4 secondo UNI 5132 e con gli altri procedimenti qualificati di saldatura indicati al paragrafo 7 e realizzati egualmente con eliminazione dei difetti al vertice prima di effettuare la ripresa o la seconda saldatura, ma che non vengono ritenuti idonei a superare ovunque l'esame radiografico con i risultati richiesti per la 1° classe. Comunque i difetti ed estensione, contenuti entro ragionevoli limiti di accettabilità e

i giunti devono essere esenti da incrinature o da sensibili mancanze di penetrazione. L'aspetto della saldatura dovrà essere regolare e non presentare bruschi disavviamenti col materiale base.

12. Giunti a Croce o a T, a Completa Penetrazione

Si distinguono anch'essi in due classi:

1° classe: comprende i giunti effettuati con elettrodi aventi caratteristiche di qualità 3 o 4 secondo UNI 5132 o con altri procedimenti qualificati di saldatura indicati al paragrafo 7 e realizzati con accurata eliminazione di ogni difetto al vertice prima di effettuare la ripresa o la seconda saldatura. Tali giunti devono inoltre soddisfare ovunque l'esame radiografico con i risultati richiesti per le radiografie di qualità 1° e 2° della collezione di radiografie pubblicata dall'I.I.W. (International Institute of Welding) o da un esame con ultrasuoni che accerti la presenza di difetti non maggiori di quelli ammessi per le radiografie.

13. Giunti con Cordone d'Angolo

Questi giunti effettuati con elettrodi aventi caratteristiche di qualità 2, 3 o 4 secondo UNI 5132 o con altri procedimenti indicati al paragrafo 7, devono essere considerati come appartenenti ad un'unica classe caratterizzata da una ragionevole assenza di difetti interni e da assenza di incrinature interne o di cricche da strappo sui lembi dei cordoni.

14. Tecnica Esecutiva

Devono essere adottate le sequenze di saldatura e le condizioni di vincolo più opportune, al fine di ridurre per quanto possibile le tensioni residue da saldatura e facilitare l'esecuzione dei giunti saldati; devono essere osservate anche le prescrizioni che verranno stabilite per il preriscaldamento locale in relazione agli spessori, ai tipi di acciaio ed alla temperatura ambiente durante la costruzione.

La superficie di ogni passata deve essere liberata dalla scoria prima che vengano effettuate le passate successive; egualmente la scoria deve essere localmente asportata in corrispondenza delle riprese di una medesima passata.

Nella saldatura manuale si deve evitare l'accensione degli elettrodi sulle lamiere accanto al giunto.

Le estremità dei cordoni di saldatura dei giunti di testa, nella saldatura automatica e semiautomatica devono essere fatte su prolunghe; nel caso di saldatura manuale ciò deve essere fatto almeno per i giunti di 1° classe.

Nei giunti di testa ed in quella a T a completa penetrazione, effettuati con saldatura manuale, il vertice della saldatura deve essere sempre asportato, per la profondità richiesta per raggiungere il metallo perfettamente sano, a mezzo di scalpellatura, smerigliatura, o altro adeguato sistema, prima di effettuare la seconda saldatura (nel caso di saldature effettuate dai due lati) o la ripresa.

Qualora ciò non sia assolutamente possibile, si deve far ricorso alla preparazione a V con piatto di sostegno che è, peraltro, sconsigliata nel caso di strutture sollecitate a fatica, o alla saldatura effettuata da saldatori specializzati secondo UNI4634 o, nel caso di strutture tubolari, di classe TT secondo UNI4633.

La parte da saldare deve essere protetta dalle intemperie; in particolare quando viene fatto uso di saldatura con protezione di gas dovranno essere adottati schermi efficaci di protezione contro il vento.

15. Penetrazione dei Lembi

La preparazione dei lembi da saldare deve essere effettuata mediante macchina utensile, smerigliatrice od ossitaglio automatico e dovrà risultare regolare e ben liscia. L'ossitaglio a mano può essere accettato solo se un'adeguata successiva ripassatura alla smerigliatrice avrà perfettamente regolarizzato l'asperità del taglio.

I lembi, al momento della saldatura, devono essere esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi, vernici, irregolarità locali ed umidità.

La distanza dei lembi dei giunti di testa e dei giunti a T a completa penetrazione deve essere secondo UNI 11001. Nei giunti a T con cordoni d'angolo i pezzi devono essere a contatto; è tollerato un gioco massimo di 3 mm per spessore maggiori di 10 mm, da ridurre adeguatamente per spessori minori o per casi particolari.

Il disallineamento dei lembi deve essere maggiore di 1/8 dello spessore con un massimo di 1.5 mm, nel caso di saldatura manuale ripresa al vertice, si può tollerare un disallineamento di entità doppia.

16. Travi Composte Saldate

Sequenza della saldatura

Le saldature delle piattabande devono essere effettuate prima della saldatura dell'anima o contemporaneamente ad essa conseguenza opportuna delle passate.

Le saldature di collegamento fra anima e piattabanda devono essere completate solo dopo l'effettuazione sia dei giunti della piattabanda che di quello dell'anima.

Incroci di saldature

Negli elementi di travi composte che dovranno essere collegate fra loro con saldatura, si deve aver cura di arrestare la saldatura anima-piattabanda ad almeno 200 mm di distanza dal lembo saldato testa a testa.

Qualora non siano presenti aperture sull'anima in corrispondenza dei giunti delle piattabande, si provvederà ad effettuare per il collegamento anima-piattabanda, per una zona di almeno 100 mm a cavallo del giunto, una preparazione a K con spalla zero, qualora una simile preparazione non sia già prevista per tutto il collegamento anima-piattabanda. La preparazione a K deve essere successivamente aggiustata in corrispondenza della parte smussata per permettere l'esecuzione di un giunto anima-piattabanda a completa penetrazione.

Nel caso di travi sollecitate a fatica, detta soluzione è preferibile all'apertura di una lunetta permanente nell'anima in corrispondenza del giunto delle piattabande. Inoltre nel caso di travi sollecitate a fatica le estremità delle saldature devono essere portate fuori del giunto mediante opportuni spezzoni di estremità da asportare a termine della saldatura. L'impiego di tale tecnica per le travi più importanti è richiesto anche se esse sono soggette solo a carichi statici.

Estremità delle saldature

Le estremità del giunto dell'anima devono essere preparate con particolarissima cura ed in corrispondenza di esse il lembo tra anima e piattabanda deve essere successivamente preparato a K in modo da asportare il difetto di estremità del giunto stesso e dare la possibilità di effettuare un giunto a completa penetrazione fra anima e piattabanda.

17. Unioni per Contatto

Le superfici di contatto devono essere convenientemente piane e ortogonali all'asse delle membrature collegate.

Le membrature senza flange di estremità devono avere superfici di contatto lavorate con la pialla, la limatrice, la fresa o la mola.

Per le membrature munite di flange di estremità si devono distinguere i seguenti casi:

1° per flange di spessore inferiore o uguale a 50 mm è sufficiente, se necessario, la pianatura alla pressa o con sistema equivalente;

2° per flange di spessore compreso tra i 50 e i 100 mm, quando non sia possibile un'accurata spianatura alla pressa, è necessario procedere alla piallatura o alla fresatura delle superfici di appoggio;

3° per flange di spessore maggiore di 100 mm le superfici di contatto devono sempre essere lavorate alla pialla o alla fresa.

Controlli

Per i controlli sul serraggio dei bulloni e sulle saldature, oltre a quanto già precisato, si rimanda ai paragrafi precedenti.

Premontaggi

Per strutture particolarmente complesse, ad insindacabile giudizio della D.L., è necessario il montaggio provvisorio in officina prima della spedizione a piè d'opera; in tal caso il montaggio può essere effettuato anche in più riprese, purchè in tali montaggi siano controllati tutti i collegamenti.

Nel caso di strutture complesse costruite in serie è sufficiente il montaggio di prova del solo campione, purchè la foratura si esegua con maschera o con procedimenti equivalenti.

d) MONTAGGIO DELLE STRUTTURE IN ACCIAIO

Il montaggio dei vari elementi di struttura in acciaio deve avvenire secondo i migliori criteri tecnici ed in osservanza di quanto prescritto dal D.M. 6.6.76 e dalle vigenti leggi e norme infortunistiche; in particolare l'Appaltatore dovrà aver cura:

- di attenersi scrupolosamente ai disegni esecutivi;
- di controllare il rispetto delle prescritte tolleranze dimensionali;
- di verificare prima della posa in opera che i vari profilati siano completi dei previsti trattamenti di protezione alla corrosione.

Nella sequenza delle varie operazioni di montaggio si dovranno prendere i tempi di presa dei corpi irrigenti in calcestruzzo armato cui è affidata la funzione di controvenatura per azioni orizzontali trasmesse dai solai, resi questi solidali alla struttura in acciaio a mezzo di opportuni connettori.

Le azioni trasmesse dai detti solai saranno calcolate disgiuntamente alla presenza in fase di montaggio delle controventature orizzontali in profilati metallici.

Tracciamenti

I tracciamenti devono essere eseguiti dall'Appaltatore sotto la propria responsabilità, mentre la Direzione Lavori riserva il diritto di verificarli in qualsiasi momento. La Direzione Lavori deve fornire i capisaldi di riferimento.

Colonne

L'eccentricità delle colonne non deve superare i 1/1000 dall'altezza, ferme restando le limitazioni degli scartamenti delle vie di corsa.

Sigillatura delle piastre di base

E' necessario curare che la piastra di base degli apparecchi di appoggio delle colonne appoggi per tutta la superficie sulla struttura attraverso un letto di malta.

Per gli appoggi di maggiore impegno dovrà essere usata malta espansiva, non aggressiva verso i bulloni di ancoraggio.

e) PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI DALL'OSSIDAZIONE

Generalità

In genere le strutture devono ricevere una prima mano di fondo prima delle spedizioni. Fanno eccezione:

- *le superfici interessate dalle unioni ad attrito;*
- *le parti destinate ad essere incorporate in c.a.*

Preparazione del fondo

La preparazione del fondo, preceduta ad un'accurata pulizia dei pezzi, verrà effettuata mediante trattamento con antiruggine zincante a freddo secondo il ciclo descritto:

1) preparazione delle superfici mediante sabbiatura con il grado richiesto dal tipo di pittura successivamente applicata e dalle descrizioni del produttore, tenendo però presente che le carpenterie sono di recente laminazione (grado di arrugginimento A o al massimo B dello Svek Standard); il grado di sabbiatura non dovrà essere inferiore alla SA 2.1/2;

2) applicazione di un mano antiruggine primer (successivamente si prevedono due sole mani: una di copertura e una di finitura) che dovrà essere costituito da uno zincante a freddo inorganico a due componenti con le seguenti caratteristiche:

- *spessore minimo del film 60 micron;*
- *resistenza ad una temperatura massima di 250°C;*
- *inalterabilità all'esposizione agli agenti esterni in ambiente marino industriale per almeno 5 mesi prima della sovraverniciatura;*
- *idoneità ad essere coperto con pitture a base di: clorocaucciù, resine alchidiche, resine epossidiche, resine viniliche, resine fenoliche, resine poliuretaniche, alluminio per alte temperature, siliconiche.*

L'impresa dovrà indicare l'officina dove i pezzi vengono trattati e sarà facoltà della D.L. accedervi per effettuare i vari controlli sul tipo di prodotto applicato e sulle modalità di esecuzione.

Verniciatura a finire

Dopo il montaggio in opera dovranno essere eseguiti i necessari ritocchi alla mano di vernice di fondo data in precedenza e si procederà poi all'applicazione di mani successive.

Ulteriori mani di vernice saranno previste come segue:

- *per le superfici esterne esposte agli agenti atmosferici due mani ulteriori di clorocaucciù puro di cui la prima di spessore di 50 micron e la seconda di 40 micron;*
- *per le superfici interne al fabbricato, e comunque protette dagli agenti atmosferici, una mano ulteriore di clorocaucciù puro di spessore di 35 micron;*
- *una mano di vernice non deve essere applicata finchè la precedente non sia completamente essiccata. Per facilitare i controlli, le successive mani devono avere diversa intensità di colore;*
- *la verniciatura in opera deve essere fatta in stagione favorevole, evitando il tempo umido e temperature eccessivamente elevate.*

Giunti ad attrito

Le superfici a contatto devono essere preparate e protette come indicato dall'art. III°.10 paragrafo c).

I giunti ad attrito devono essere accuratamente protetti non appena completato il serraggio definitivo, verniciando i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, la testa ed il dado del bullone, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione nell'interno del giunto.

Parti annegate nel getto

Le parti destinate ad essere incorporate in getti di conglomerato cementizio non devono essere verniciate, bensì accuratamente sgrassate.

f) Controlli

1. Controlli del costruttore

Controllo dei materiali

I materiali da costruzione devono essere controllati secondo quanto richiesto all'art. 3.10, paragrafo b-2.

Controllo sulle saldature

Le saldature devono essere controllate a cura dell'appaltatore, con adeguati procedimenti e non devono presentare difetti quali mancanza di penetrazione, depositi di scorie, cricche di lavorazione, mancanza di continuità ecc. in particolare:

- *i giunti di testa delle piattabande devono essere di 1° classe secondo le Norme Tecniche D.M. 16.6.76 e vanno controllati al 100% con radiografie;*
- *le saldature correnti d'angolo di unione dell'anima alla piattabanda devono essere sottoposte a controllo magnetoscopico per almeno il 25% dello sviluppo totale.*

I controlli eseguiti devono essere contromarcati con punzonature sui pezzi, in modo da consentire la loro identificazione successiva in base alla documentazione da inviare tempestivamente alla Direzione Lavori.

Controllo sui bulloni

Per verificare l'efficienza dei giunti serrati, il controllo della coppia torcente applicata può essere effettuato con uno dei seguenti modi:

- a) si misura con chiave dinamometrica la coppia richiesta per far ruotare ulteriormente di 10° il dado;
- b) dopo aver marcato dado e bullone per identificare la loro posizione relativa, il dado deve essere prima allentato con una rotazione almeno pari a 60° e poi riserrato, controllando se l'applicazione della coppia prescritta riporta il dado nella posizione originale.

Se in un giunto anche un solo bullone non risponde alle prescrizioni circa il serraggio, tutti i bulloni del giunto devono essere controllati.

Controllo dimensionale

L'appaltatore deve eseguire gli opportuni controlli dimensionali sia sui singoli pezzi che sugli elementi premontati.

2. Controlli della Direzione Lavori

Tutti i materiali e le lavorazioni che formano oggetto del contratto di fornitura o di appalto possono essere ispezionati e sottoposti a verifica da parte della Direzione Lavori presso l'officina costruttrice; l'appaltatore dovrà altresì prestare responsabile assistenza al rappresentante della Direzione Lavori nello svolgimento della sua attività di ispezione e verifica senza che ciò dia diritto a compensi aggiuntivi.

Se alla verifica alcune parti di fornitura risultano difettose o comunque inefficienti, la Direzione Lavori ha il diritto di ottenere l'eliminazione dei difetti nel minore tempo possibile, fatto salvo il diritto di respingere la fornitura o di chiedere la riduzione del prezzo.

L'appaltatore deve notificare alla Direzione Lavori, a mezzo telegramma, e con almeno 15 giorni di anticipo, la data di approntamento del materiale da verificare.

In caso di collaudo in opera l'appaltatore deve dare alla Direzione Lavori tutta la collaborazione e assistenza necessaria in personale, attrezzature, per eseguire il collaudo stesso, e tutto ciò che necessiterà per l'esecuzione delle prove, il cui onere di spesa è a totale carico dell'appaltatore.

g) Norme particolari per le strutture tubolari smontabili

Il presente capitolo interessa tutte quelle strutture tubolari meccaniche quali ponteggi, centine per ponti, capannoni, tettoie, piloni, recinzioni ostacoli, impalcature, ecc..-

Tutti i tubi ed accessori prima del loro montaggio dovranno essere ben ripuliti da qualsiasi traccia di fango, grasso, malta di cemento, ecc..-

Dovranno essere scartati prima del montaggio tutti i tubi deformati, quelli la cui sezione risulti menomata da usura o da altre ingiurie; così pure dovranno essere scartati quei giunti con ganasce parzialmente rotte, con bulloni con filetto molto usurato o spanato.

h) Collaudo

1) Nomina e compiti del collaudatore

Le costruzioni di acciaio devono essere collaudate prima dell'accettazione definitiva. Il collaudo deve essere eseguito da un ingegnere, iscritto all'Albo Professionale e che non sia intervenuto in alcun modo alla progettazione, direzione ed esecuzione dell'opera.

La nomina del collaudatore sarà fatta dal Committente. Per costruzioni di importanza rilevante, potrà essere nominato un collaudatore in corso d'opera che partecipi agli esami e agli accertamenti fin dall'inizio dell'esecuzione dell'opera stessa.

Il collaudatore ispezionerà l'opera, verificherà la rispondenza di essa al progetto ed alle prescrizioni contrattuali; in particolare prenderà visione dei certificati riguardanti le prove sui materiali e delle eventuali radiografie e dei risultati delle prove di carico che eventualmente si sono eseguite in corso d'opera dal Direttore dei Lavori, con le modalità indicate al successivo paragrafo. A suo criterio le opere saranno assoggettate ad ulteriori prove di carico sempre con le modalità indicate al successivo paragrafo. L'onere di spesa per le ulteriori prove di carico sarà a carico dell'Appaltatore.

2) Prove di carico

Ove sia il caso, l'esecuzione delle misure di deformazione e tensione sarà demandata a un laboratorio di un Ente Ufficiale qualificato. Gli oneri di spesa derivanti sono a completo carico dell'Appaltatore.

Modalità esecutive della prova

Di regola, il carico sull'elemento che si intende provare sarà materialmente realizzato in conformità delle ipotesi di calcolo.

Sovraccarichi di prova maggiori di quelli di progetto potranno essere applicati solo in accordo col progettista. E' ammessa peraltro la sostituzione del carico di calcolo con uno o più carichi concentrati equivalenti nei confronti delle tensioni o delle deformazioni massime, a condizione che sia accertato che non ne derivino altrove tensioni maggiori di quella di calcolo.

Se la prova riguarda una trave dell'orditura di un solaio, oltre alla inflessione della trave di cui si tratta, si misureranno quelle delle travi contigue, al fine di valutare la quota di carico di prova effettivamente assorbita dalla trave in esperimento.

Gli strumenti di misura saranno piazzati in numero sufficiente con le cautele necessarie ad evitare che le misurazioni siano falsate a causa sia di cedimenti (anche dei vincoli) o vibrazioni, estranei alle deformazioni che interessano, sia di variazioni termiche o igrotermiche dell'ambiente.

Il carico di prova sarà applicato in successive fasi. Tra due fasi consecutive deve trascorrere il tempo necessario a che la deformazione si dimostri stabilizzata.

La deformazione residua dovrà essere misurata subito dopo il carico e dopo un congruo periodo di tempo. Interpretazione dei risultati.

L'esito della prova sarà ritenuto soddisfacente quando:

- nel corso dell'esperimento non si siano prodotti dissesti che minino la sicurezza o la durata della struttura;
- la freccia osservata sotto il carico massimo sia nei limiti stabiliti dalla Direzione Lavori e comunque, non maggiore di quella teorica;
- la freccia residua allo scarico sia una modesta aliquota di quella osservata sotto il carico massimo. Quando ciò non sia, dovrà essere ripetuta finché la freccia residua all'ultimo ciclo sia praticamente scomparsa.

Qualora la Direzione Lavori o il Collaudatore, a loro insindacabile giudizio, lo ritenessero opportuno, si eseguiranno prove a rottura in sito o presso Laboratori Ufficiali. L'onere di spesa è a carico dell'Appaltatore.

L'onere di tutte le prove è a totale carico dell'Appaltatore.

ART. II.10 STRUTTURE MURARIE

a) Generalità

La resistenza delle murature di semplice tamponamento alle azioni del vento e sismiche deve essere dimostrata con il calcolo.

Dovrà anche controllarsi la capacità di trasmissione di tensioni tangenziali fra i pannelli e le murature di contorno.

Dovrà particolarmente curarsi la suddivisione planimetrica dell'edificio e la distribuzione delle strutture murarie, in maglie chiuse di dimensioni convenientemente limitate. Solai e strutture sottotegola dovranno essere realizzati con strutture rigide e di buona resistenza per le sollecitazioni nel loro piano, intelaiate in cordoli di cemento armato attraversanti completamente i muri portanti e quelli di irrigidimento.

Dovranno eseguirsi con accuratezza i collegamenti agli incroci dei corpi murati e l'ancoraggio delle armature dei cordoli di collegamento in corrispondenza agli angoli; le lunghezze di ancoraggio di tali barre di armamento dovranno corrispondere alla possibilità di trasmettere gli sforzi di trazione relativi alla tensione di snervamento dell'acciaio, tenendo presente che, essendo il calcestruzzo teso, si dovrà far affidamento su valori modesti della tensione di aderenza dell'acciaio.

Per quanto riguarda la costruzione delle murature portanti si impiegheranno laterizi per muri portanti dei tipi indicati nelle norme UNI 1607-5628-5629-5630 e malte di caratteristiche inquadrabili nelle classi sottoelencate:

classe 1°: malta di calce aerea composta con una parte di grassello di calce ogni 4 di sabbia, o una parte di calce idrata o calce idraulica ogni tre di sabbia;

classe 2°: malta di cemento eminentemente idraulica o di malta cementizia con resistenza ≥ 50 kg/cm².

classe 3°: malta di calce eminentemente idraulica o di malta cementizia con resistenza 100 kg/cm². L'altezza massima dei nuovi edifici (misurata come nel D.M. 3.3.1975) non potrà superare i 16 m.

b) Muri portanti interni ed esterni

Lo spessore minimo dei muri portanti esterni ed interni senza intercapedine è di 25 cm, salvo muri interni di sottotetto con carichi centrati, di altezza massima inferiore a 3 m.

c) Muri irrigidenti

I muri irrigidenti sono elementi costruttivi impiegati per irrigidire i muri portanti rispetto al pericolo di instabilità dell'equilibrio e per resistente alle forze orizzontali applicate all'edificio. Dovranno essere eseguiti con i materiali prescritti nel paragrafo all'art. III° 11 per le murature portanti.

Con muri irrigidenti si possono utilizzare anche i muri portanti. I muri irrigidenti devono avere una lunghezza pari almeno ad 1/3 della loro altezza. I muri irrigidenti devono corrispondere alle caratteristiche riassunte nella tabella:

Spessore del muro da irrigidire		Altezza del piano	nei 4 piani superiori	Muro irrigidente nel 5° e 6° piano, contati dall'alto	distanza
cm		m.	cm	Spess. cm	m
>25	<30	<3.50	>12.5	>25	<7.00
>30		<5.00			

Se questi muri devono sostenere, più del peso proprio corrispondente all'altezza di un piano, devono essere dimensionati come muri portanti.

I muri portanti sono considerati irrigiditi se sono bloccati in sezione ortogonale al loro piano mediante muri irrigidenti e solai rigidamente collegati agli stessi. Se un muro irrigidente è interrotto da aperture, la lunghezza della parte del muro irrigidente adiacente al muro da irrigidire deve essere pari a 1/3 dell'altezza libera dell'apertura.

d) Incavi

Le scanalature verticali possono diminuire fortemente l'irrigidimento dei muri portanti. Nel dimensionamento di questi, si può procedere o considerandole come aperture passanti, o mettendo in conto spessori e distanze corrispondenti ai valori diminuiti dagli incavi stessi sia per le pareti irrigidenti che per quelle irrigidite.

Con andamento verticale corrispondente alle caratteristiche sotto tabulate:

Spessore del muro	Incavi nel muro realizzati allo atto della costruzione		Distanze minime reciproche tra gli incavi		Distanze dalla apertura	
	Largh.	Spessore rimanente del muro	Larghezza	Profondità		
cm	cm	cm			cm	cm
12.5	--	Spessore del muro	--	< 2	200	> 35
25	< 50	> 12.5		< 4		
> 35	< 75	> 25		< 6		

Non dovranno essere praticati incavi con andamento verticale a distanza inferiore ad 1 metro dalle sezioni di collegamento delle varie pareti.

Sono ammesse senza verifica statica scanalature orizzontali solo sotto le seguenti condizioni: spessore dei muri ≥ 25 cm, altezza della scanalatura ≤ 6 cm, profondità della scanalatura ≤ 3 cm; in blocchi forati a due camere ≤ 1 cm; scanalature solo nel terzo superiore ed inferiore dell'altezza della parete; al massimo due scanalature per parete con distanza relativa ≥ 50 cm; non deve trattarsi inoltre di blocchi forati ad una sola camera. In presenza di blocchi forati con più camere, le incisioni possono essere praticate su ciascun terzo dell'altezza del muro su un solo lato del muro.

e) Malte

La malta deve essere utilizzata prima del suo indurimento.

Nella preparazione della malta bisogna garantire una composizione ed una consistenza adatta per ottenere senza difficoltà un riempimento completo dei giunti.

Questo vale soprattutto per malte del 3° gruppo; per questo motivo sono ammessi nelle malte del 3° gruppo additivi per migliorare la lavorabilità e diminuire la ritenzione d'acqua.

Durante condizioni atmosferiche sfavorevoli (umidità, temperature basse) non si possono usare malte del 1° gruppo. Nell'impiego dei gruppi di malta bisogna rispettare le seguenti limitazioni:

- la malta di classe 1° non è ammessa per la costruzione di volte, di muri di scantinato; è ammessa per le murature di costruzioni a due piani al massimo con spessore di muri 25. Nei muri a parete doppia, con o senza intercapedine, tale limitazione si riferisce allo spessore della parete interna.

f) Muratura a parete doppia con intercapedine (parete esterna a faccia vista od intonacata)

Per la costruzione di muri con intercapedine continua, devono essere soddisfatte le norme sotto elencate.

Per il dimensionamento statico del muro e per la determinazione delle stanze medie dei muri irrigidenti bisogna prendere come riferimento solo lo spessore della parete interna; la parete esterna deve avere uno spessore minimo di 12.5 cm, lo spessore dell'intercapedine non deve essere superiore a 6 cm.

Nei muri a parete doppia con intercapedine i solai possono poggiare solo sulla parete interna: le pareti interne ed esterne devono essere tra loro collegate in almeno cinque punti per metro quadrato.

g) Esecuzione di murature durante il gelo

Durante il gelo la muratura può essere eseguita solo con particolari misure di protezione. Non si possono utilizzare materiali gelati. Non si può proseguire il lavoro su corsi gelati. E' vietato l'uso di sali per l'abbassamento della temperatura di conglomerato della malta.

In caso di gelo bisogna proteggere in tempo le murature appena eseguite.

La muratura danneggiata dal gelo deve essere demolita.

h) Tensioni ammissibili

Nei mattoni forati le sollecitazioni sono riferite all'area lorda, senza deduzione di fori.

Nelle sollecitazioni di pressione eccentrica con eccentricità ortogonale al piano medio del muro, bisogna determinare le tensioni di compressione trascurando la resistenza a trazione; la zona non reagente che così si determina, non deve estendersi oltre al baricentro della sezione.

La tabella A seguente dà il valore base della tensione di compressione ammissibile in funzione della classe di resistenza del mattone e del gruppo della malta utilizzata.

TAB. A - valori base delle tensioni di compressione ammissibili per murature di mattoni in kg/cm²

Classe di resistenza dei mattoni kg/cm ²	Gruppo Malta		
	I	II	III
25		3	5
50		4	7
75 e 100		6	9
150		8	12
250		10	16
350			22
			30

TAB. B - Valori base delle tensioni di compressione ammissibile in kg/cm²

Snellezza	Tensioni ammissibili														
	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	19	22	25	30
10	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	19	22	25	30
12			3	4	5	6	6	7	8	10	11	13	15	17	20
14				3	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	14
16						3	3	3	4	5	6	6	7	8	10
18									3	3	4	4	5	5	7
20													3	3	5

Partendo dal valore base indicato nella Tab. A si deve determinare la tensione ammissibile di compressione dell'elemento costruttivo in base alla Tab. B in funzione della snellezza. Valori intermedi possono essere ottenuti con interpolazione lineare. Con snellezza 14 è ammissibile solo il carico centrato. Elementi costruttivi di muratura, per i quali non sono indicati i valori nelle tabelle A e B non devono essere eseguiti.

Come snellezza per elementi di muratura con sezione quadrata o rettangolare si indica il rapporto h/d ; h indica la distanza (verticale) fra due sezioni in cui siano bloccati gli spostamenti (orizzontali).

Per elementi di muratura che ad uno degli estremi non sono bloccati, si assume come valore di h per il calcolo della snellezza il doppio della loro altezza.

Per le pareti con spessori di 24 cm che siano irrigidite come si è detto sopra, si può assumere il valore della snellezza pari a 10.

Le snellezze di eventuali pilastri compresi fra porte e finestre sono da determinarsi separatamente. Come valore minimo è però da assumersi la snellezza equivalente della parete.

i) Murature in pietrame

Le murature in pietrame o ciottoli saranno eseguite imitando, per quanto possibile, quelle esistenti.

Per le facce viste delle murature in pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- con pietra squadrata a corsi pressochè regolari;
- con pietra squadrata a corsi regolari.

Nei paramenti a corsi pressochè regolari, il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali d'altezza che potrà variare da corso a corso e che potrà essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate alla prova del regolo rientranze o sporgenze non maggiori a 15 mm.

Nel paramento a corsi regolari i conci dovranno essere perfettamente piani e squadriati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria; essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso e, qualora i vari corsi non avessero uguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però tra i due corsi successivi non maggiori di cm 5.

La Direzione dei Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi ed ove, nella stessa superficie di paramento, venissero impiegati conci di pietra da taglio per il rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio. Tanto nel paramento a corsi pressochè regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle faccie di posa e non potrà essere mai minore della loro altezza, né inferiore a cm 25; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di cm 20. In entrambi i parametri a corsi lo spostamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di cm 10 e le connessure avranno larghezza non maggiore di un centimetro.

Per tutti i tipi di paramento le pietre, dovranno essere messe in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento con il nucleo interno della muratura. Le connessure delle faccie di paramento dovranno essere accuratamente stuccate.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere e da qualunque altra materia estranea, lavandole a grande acqua e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

ART. II.11 APPARECCHI DI APPOGGIO

1) Apparecchi di appoggio metallici

Tanto gli apparecchi di tipo mobile, quanto quelli di tipo fisso, dovranno adeguarsi alle disposizioni del "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".

Anche gli apparecchi mobili lungo una linea dovranno realizzare il bloccaggio dei moti trasversali alla direzione suddetta, con capacità di resistenza alle azioni sismiche. La corsa utile degli appoggi mobili dovrà coprire gli spostamenti massimi previsti in relazione ai fenomeni sismici.

L'acciaio sia per le piastre che per i rulli sarà di norma del tipo Fe G 52 V.R.; la Direzione dei Lavori potrà accettare l'impiego di acciaio di tipo speciale (al cromo, ai nichel-cromo), ovvero acciai trattati superficialmente con procedimenti chimici od elettrochimici oppure da placcature o da combinazioni di acciai di diversa qualità, purchè di caratteristiche non inferiori a quelle normalizzate per l'acciaio sopraindicato.

Gli apparecchi di appoggio di tutti i tipi dovranno essere conformati e collocati in opera in modo da renderne agevole l'ispezione e la pulizia.

Deve inoltre essere possibile la sostituzione o la regolazione di esse.

2) Apparecchi di appoggio in gomma

Gli apparecchi di appoggio in gomma dovranno essere rispondenti alle "Istruzioni per il calcolo e l'impiego degli apparecchi di appoggio in gomma nelle costruzioni" - C.N.R. 10018/70.

Nel caso in cui sia previsto l'impiego di lamine di resine fluorocarboniche, tipo teflon, aventi potere autolubrificante, esse, di regola, dovranno coprire almeno il 75% della superficie di appoggio ed essere incollate sull'elemento metallico di supporto, preventivamente preparato, a mezzo di adesivi speciali atti ad assicurare l'inamovibilità nella lamina delle condizioni di maggiore sollecitazione.

Il materiale potrà essere costituito da resina pura ovvero da resina caricata con vari agenti (fibre di vetro, vetro macinato, grafite, ecc.) capaci di aumentare la resistenza del materiale.

Il teflon dovrà presentare insensibilità totale alle intemperie ed agli agenti atmosferici, buona resistenza agli attacchi dei prodotti chimici con cui, sia pure occasionalmente, potrà venire in contatto, stabilità termica tale da conservare in servizio continuo, buone caratteristiche meccaniche da -50° a + 200° C, intervallo nel quale il coefficiente di attrito dovrà rimanere costante.

La resistenza a compressione dovrà risultare non inferiore a 140 kg/cmq nel caso di appoggi con lamina di teflon incassata, e non inferiore a 70 kg/cmq negli altri casi. Lo spessore della lamina varierà da mm 6 (se incassata) a mm 15.

A garanzia della buona qualità del teflon l'Appaltatore dovrà esibire il certificato di garanzia rilasciato dalla ditta produttrice, nel quale siano indicati tutti gli elementi necessari a definire le caratteristiche del materiale (composizione e per centuale dei vari agenti, peso specifico, carico di rottura per trazione, resistenza a compressione con deformazione dello 0.2%, durezza Shore a 26° C, coefficiente di attrito alle varie pressioni).

Le superfici di appoggio dovranno essere piane in modo da ottenere una più uniforme distribuzione delle pressioni di contatto. A questo scopo è consigliabile l'impiego di uno strato di malta epossidica.

Gli assi di scorrimento degli appoggi unidirezionali dovranno essere perfettamente allineati con la congiungente i centri dell'appoggio stesso e di quello fisso o mobile all'estremità opposta.

Gli appoggi mobili saranno preregolati ad un valore stabilito dal progettista in base alle condizioni di temperatura ed all'entità del fluage e ritiro avvenuti all'atto della posa in opera.

Dovranno garantirsi la resistenza alle forze agenti trasversalmente alla direzione dell'eventuale componente di spostamento prevista, e la lunghezza di croce nelle direzioni degli spostamenti consentiti, come si è detto per gli appoggi metallici.

ART. II.12 MANTI DI COPERTURA

a) Copertura di tegole curve o coppi

La copertura di tegole si farà posando sulla superficie da ricoprire un primo strato di tegole con la convessità rivolta in basso, disposte a filari ben allineati ed attigui, accavallati per cm 15 ed assicurate con letto di malta di filare ogni tre. Su questo strato se ne collocherà un secondo con la convessità rivolta in alto e con le tegole similmente accavallate per cm 15 e disposte in modo da ricoprire le connessioni tra le tegole sottostanti. Le teste delle tegole in ambedue gli strati saranno perfettamente allineate, sia nel senso parallelo alla gronda, che in qualunque senso diagonale.

I displuvi ed i compluvi saranno formati con tegoloni. I tegoloni dei displuvi saranno sugellati con malta bastarda e così pure le tegole che formano contorno delle falde o che poggiano contro i muri, lucernai, canne da camino e simili.

b) Copertura di tegole piane

Per la copertura di tegole piane ad incastro su solaio di laterizi, le tegole dovranno posare sopra uno strato di malta bastarda da cm 1 a 2 suggellando accuratamente ogni tegola con la malta stessa. In ogni caso dovranno essere impiegate, nella posa della copertura, mezze tegole rette e diagonali alle estremità delle falde e negli spigoli, in modo da alternare le tegole da un filare all'altro. Inoltre sopra gli spigoli dovranno essere disposti appositi tegoloni in colmo murati con malta bastarda.

c) Copertura in lastre di cemento-amianto

Le coperture in cemento amianto (tipo "Eternit" o simili) potranno essere eseguite con lastre ondulate normali dello spessore da mm 5,5 a 6. Le lastre di copertura verranno poste in opera fissandole con speciali accessori in ferro zincato (grappe, chiodi o viti, ranelle triple in piombo, ecc.). La loro sovrapposizione dovrà essere di cm 10, i colmi ed i pezzi terminali di ogni tipo saranno anch'essi fissati con gli appositi accessori.

d) Manto di copertura in tegole bituminose (tipo canadesi o simili)

Verranno poste in opera secondo le indicazioni progettuali e le buone regole dell'arte. La fila iniziale andrà posta in opera rovescia lungo i canali di gronda e chiodata a circa 5 cm dallo stesso. La prima tegola della fila andrà tagliata di lato di 15 cm. Lungo la linea di chioderia si applicherà uno strato di bitume adesivo per l'incollaggio della prima fila. La prima fila di tegole va posta sopra la fila iniziale con le fughe normalmente rivolte verso il basso.

I chiodi zincati ed a testa larga, vanno posti sopra le fughe ma sotto la linea autoadesiva ed a circa cm 2,5 dai lati delle tegole. La seconda fila va applicata sfalsata, tagliando la prima tegola di cm 15 di lato (il riferimento per il caldo è già predisposto in alto sulla tegola).

La terza fila si inizierà ancora con una tegola intera e la quarta con una tegola tagliata. L'ultima fila di tegole, dalle due parti del tetto, va portata sino alla linea di colmo e va ripiegata la parte eccedente oltre il colmo. la chiodatura viene effettuata con due chiodi nella parte non in vista.

e) Manto su coperture piane

Le pendenze da darsi al terrazzo, non inferiori all'1%, saranno raggiunte mediante cappa sottostante il lastrico di copertura. Le impermeabilizzazioni nelle coperture piane, quest'ultime già predisposte con pendenze non inferiori all'1%, saranno ottenute come da particolare descrizione dei relativi articoli nell'allegato elenco prezzi e secondo le prescrizioni impartite, di volta in volta, dalla Direzione Lavori. Le impermeabilizzazioni di qualsiasi genere dovranno essere eseguite con la maggior accuratezza possibile specie in vicinanza di fori, passaggi, torrette, ecc., le eventuali perdite che si manifestassero in genere, anche a distanza di tempo e sino al collaudo, dovranno essere riparate ed eliminate dall'impresa, a sua cura e spesa, compresa ogni opera di ripristino.

f) Manto di copertura con tegoli coibentati

Si realizza impiegando per le parti piane dei tegoli coibentati grecati in rame e acciaio, costituiti da un supporto interno in acciaio, ottenuto mediante profilatura a freddo di lamiera grecata in acciaio zincato da 5/10 con sistema SENDZIMIR e conforme alle norme UNI 5753/ da un supporto esterno grecato in rame, lega 999, con spessore di 5/10; isolamento termico ottenuto mediante colata in continuo tra i supporti metallici di schiuma poliuretanica rigida, avente spessore non inferiore a mm 30, con densità minima di 35 kg./mc., ed avente un coefficiente di trasmissione termica del pannello non superiore a 0.63 Kcal/mq.h.°C-

I raccordi delle falde in piano verranno eseguiti con appositi colmi coibentati, curvati con curvatura come indicato negli elaborati di progetto nel piano di sollecitazione della lamiera grecata, con caratteristiche termiche uguali a quelle del pannello coibentato piano ma con lamiera interna d'acciaio zincato avente uno spessore di 8/10.-

I raccordi delle falde piane con le ronde, verranno anch'essi eseguiti con elementi curvi coibentati come indicato nelle apposite voci dell'elenco prezzi.

Il fissaggio dei suddetti pannelli coibentati nella sottostante struttura metallica avverrà utilizzando viti ramate con cappelletti di sigillatura pure in rame.

I pannelli saranno calcolati e verificati per i carichi permanenti ed accidentali previsti dalle normative vigenti all'atto della posa in opera, con carico accidentale locale comunque non inferiore a 200 kg/mq.

ART. II.13 INTONACI

a) Prescrizioni generali

L'esecuzione degli intonaci sarà sempre preceduta da un'accurata preparazione delle superfici.

Le strutture nuove dovranno essere ripulite da eventuali grumi di malta, rabboccate nelle irregolarità più salienti e poi accuratamente bagnate.

Per i muri vecchi e non intonacati si dovrà procedere al distacco di tutti gli elementi non ben solidali con la muratura, alla lavatura delle superfici in modo da garantirne l'assoluta pulizia. In linea di massima è vietata l'esecuzione di intonaci su murature imbibite od anche solo macchiate da liquami di fogna o da materie provenienti da canne fumarie o da muffa o sostanze grasse.

In tali casi si dovrà sempre procedere alla demolizione o rottura della muratura, se possibile, od alla creazione di uno strato solidale con la muratura ma impermeabile alle sostanze su cui stendere l'intonaco.

I provvedimenti adottati in tali casi eccezionali dovranno sempre essere approvati dalla Direzione Lavori.

Per l'esecuzione di nuovi intonaci su superfici già intonacate si dovrà procedere ad una accurata picconatura per creare una superficie, su cui l'intonaco possa aderire ed alla lavatura delle superfici dopo aver proceduto al distacco di tutti i tratti di intonaco, che non siano ben fissi alla muratura sottostante. Per la pulizia e l'assenza di macchie sulle superfici da intonacare, vale quanto detto nei capoversi precedenti.

Gli intonaci, di qualsiasi tipo, non dovranno presentare ondulazioni, peli, crepature, irregolarità specie negli angoli e negli spigoli, od altri difetti e discontinuità.

Non si procederà mai ad esecuzione di intonaci, specie interni, quando le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici, ossia quando vi sia la possibilità che le acque piovane possano imbibire le superfici da intonacare e neppure quando il minimo della temperatura nelle 24 ore sia tale da pregiudicare la normale buona presa della malta, salvo l'adozione di particolari accorgimenti per intonaci interni, mediante adeguate chiusure di protezione o installazioni di sorgenti di calore

Le superfici di pareti e di soffitti dovranno essere perfettamente piane, saranno controllate con una riga di 2 metri di lunghezza e non saranno ammesse ondulazioni della superficie che, al controllo della riga, diano scostamenti superiori a 3 mm.-

L'intonaco dovrà essere eseguito di norma con spigoli e angoli vivi, perfettamente diritti; eventuali raccordi, zanche e smussi potranno essere richiesti dalla Committente senza che diano diritto a compensi supplementari.

b) Materiali

Il grassello di calce avrà sempre una stagionatura in vasca di almeno 3 mesi. Si avrà particolarmente cura nella scelta della sabbia per intonaci (granulometria e purezza); le sabbie dovranno essere preferibilmente silicee, o anche calcaree.

Nell'esecuzione degli intonaci a calce o a cemento è vietato nel modo più assoluto l'impiego di gesso.

c) Dosatura delle malte per intonaci

a) Malte di calce aerea

1. Malta di calce aerea per rinzaffi:
grassello di calce aerea 0.25 / 0.40 m3
sabbia fine o media 0.85 / 0.40 m3

2. Malta di calce aerea per arricciatura normale:

grassello di calce aerea 0.35 / 0.40 m³
sabbia fine vegetale al setaccio fino 0.90 / 1.00 mc³

3. Malta di calce per arricciatura fine:
grassello di calce aerea 0.40 / 0.45 mc³
sabbia finissima vagliata al setaccio fine 0.90 / 1.00 mc³

b) Malte di calce idraulica

1. Malta di calce macinata per rinzaffi:
calce idraulica macinata tipo 100 3.50 q
sabbia fine o media 0.90 m³
2. Malta di calce macinata per arricciatura:
calce idraulica macinata tipo 100 4.50 q
sabbia fine vagliata al setaccio fine 0.90 m³

c) Malte cementizie

1. Malta cementizia per rinzaffi:
cemento tipo normale 5.50 q
sabbia fine e media 1.00 m³
2. Malta cementizia per arricciatura:
cemento tipo normale 6.00 q
sabbia fine o finissima vagliata al setaccio fino 1.00 m³

d) Malte pozzolaniche

1. Malta di pozzolana per rinzaffi:
grassello di calce dolce 0.25 m³
pozzolana vagliata 1.10 m³
2. Malta fine di pozzolana per arricciatura:
grassello di calce dolce 0.28 m³
pozzolana vagliata al crivello fino 1.05 m³

e) Malta di gesso

1. Malta di solo gesso:
gesso 0.80 / 1.20 kg
acqua 1:1
2. Malte di gesso e calce spenta in pasta:
gesso 1.00 q
calce spenta in pasta 0.30 / 0.50 q
3. Malta di gesso e sabbia:
gesso 1.00 q
sabbia fine vagliata 0.15 / 0.20 m³
4. Malte per intonaci isolanti:
gesso 1.00 q
inerti leggeri e espansi, perlite, vermiculite, pomice, ecc. 0.10 / 0.20 m³

d) Tipi di intonaco

1) Intonaco rustico

L'intonaco rustico (o rinzaffo) dello spessore di 1.5 cm può essere eseguito con malte di calce aerea, calce macinata, cemento o pozzolana. Viene tirato in piano a frattazzo lungo o fine.

2) Intonaco civile

Sul rinzafo di cui al paragrafo 1, sarà applicata la malta per stabilitura (aricciatura) di spessore 0.5 cm, che di regola per interni sarà di grassello di calce aerea e per esterni di grassello di calce idraulica su rinzaffi di calce.

L'intonaco cementizio avrà una aricciatura in cemento di 0.5 cm di spessore e sarà disteso su rinzafo di malta pura cementizia.

L'intonaco pozzolanico avrà analogamente una aricciatura di malta fine di pozzolana di 0.5 cm di spessore, disteso su rinzafo di pozzolana.

3) Intonaco con malta di solo gesso

La malta di solo gesso sarà applicata direttamente sulla muratura in qualità e con pressione sufficienti ad ottenere una buona aderenza sulla stessa. Dopo aver steso la malta sulla muratura, si procederà a lisciarla con spatola metallica per ottenere la necessaria finitura.

Per evitare un eccessivo assorbimento dell'acqua d'impasto della malta occorre bagnare preventivamente la superficie da intonacare.

4) Finitura dell'intonaco con rasatura a gesso

Sugli intonaci rustici (rinzafo) sarà applicato uno strato di circa 3 mm di spessore di malta di gesso o calce spenta a copertura omogenea dell'intera superficie, che sarà lisciata con idonee spatole o cazzuole metalliche.

5) Intonaci con malta di gesso e sabbia e intonaci isolanti

La malta sarà applicata direttamente sulla muratura in quantità e con pressione sufficiente ad ottenere una buona aderenza sulla stessa.

Per l'applicazione di più strati è necessario che lo strato sottostante presenti una superficie grezza.

e) Collaudi

All'atto del collaudo si dovrà sempre procedere alla verifica delle superfici piane con il rigore (riga in legno forte di 2 meri di lunghezza) con esame della lisciatura e controllo degli spessori.

Il Committente potrà ordinare l'asportazione di tratti di intonaco, per accertare l'aderenza alle murature e il prelevamento di campioni da sottoporre a prove fisiche o ad analisi in laboratorio.

ART. II.14 PAVIMENTI

Pavimenti

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà essere perfetta in modo da ottenere piani esatti.

I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e puliti, senza macchia di sorta. Resta comunque contrattualmente stabilito che, per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'appaltatore avrà l'obbligo di impedire a mezzo di chiusura provvisoria, l'accesso di qualunque persona nei locali, e ciò anche per pavimenti costruiti da altre ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'appaltatore dovrà a sua cura e spesa, ricostruire le parti danneggiate.

L'appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei Lavori i campioni dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia la D.L. ha piena facoltà, a suo insindacabile giudizio, di provvedere il materiale di pavimentazione. L'appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla relativa posa in opera al prezzo indicato nell'elenco eseguendo il sottofondo, giusto le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori.

a) Sottofondi

Il piano destinato alla posa di un qualsiasi tipo di pavimentazione dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo in ghiaia che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria. Il sottofondo potrà essere costituito, a seconda che verrà ordinato dalla Direzione dei Lavori, da un massello di calcestruzzo di spessore non minore di cm 4 in via normale che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per un congruo periodo.

Prima della posa in opera del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con malta liquida di cemento.

Nel caso che si richiedesse un massello di notevole larghezza e tale da poter soddisfare l'isolamento acustico dei locali, la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che esso sia eseguito in calcestruzzo misto a pomice, vermiculite o prodotti similari.

Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie compressibili il massello dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento o fessurazione.

b) Pavimenti in lastre di marmo e simili

I pavimenti eseguiti con lastre di marmo saranno posti sopra un letto di malta cementizia normale distesa sopra il massello. Le connessioni dovranno essere stuccate con malta liquida di puro cemento. Avvenuta la posa della malta, i pavimenti saranno levigati in opera a tre molle; quelli di graniglia in un secondo tempo e, ove richiesto, saranno lucidati all'acido ossalico.

c) pavimento in mattonelle greificate o di klinker smaltato monocottura.

Sul massetto in calcestruzzo di cemento, si distenderà uno strato di malta cementizia, dello spessore di 2 cm che dovrà essere ben battuto e costipato.

Quando il sottofondo avrà preso consistenza, si poseranno su di esso a secco le mattonelle a seconda del disegno o delle istruzioni che verranno impartite dalla Direzione. Le mattonelle saranno quindi rimosse e ricollocate in opera con malta liquida di puro cemento, saranno premute in modo che la malta riempia e sbocchi dalle connessioni e verranno stuccate di nuovo con malta liquida di puro cemento distesa sopra. Infine la superficie sarà pulita e tirata a lucido con segatura bagnata e quindi con cera.

d) Pavimento in p.v.c. normale

La pavimentazione in p.v.c. normale dovrà essere eseguita utilizzando un materiale in p.v.c. omogeneo senza supporto, conforme alla normativa CEI 64-4 sez. IV punto 3.4.01, in colori chiari con marmorizzazione non contrastante con la base a tutto spessore, adatto per traffico intenso, in lastre o teli dello spessore minimo di mm 2, con collante, e saldato a caldo nei giunti con apposito corcondino in p.v.c., risvoltata sulle pareti fino a 10 cm e compresa la formazione della sguscia di raccordo tra pavimento e parete.

La superficie di posa dovrà essere perfettamente piana, liscia, asciutta, consistente, priva di grassi e di crepe e mantenere nel tempo queste caratteristiche. Durante la posa la temperatura ambiente dev'essere almeno di +15°C. e tale temperatura dev'essere mantenuta per almeno due giorni dopo l'ultimazione dei lavori.

La posa si esegue con incollaggio a semplice spalmatura utilizzando adesivi idonei secondo le indicazioni dei fabbricanti, si dovrà sempre eseguire la saldatura a caldo dei giunti con cordolo di riporto.

L'umidità residua ammessa per sottofondo e massetto isolante è pari al massimo al 4%, in caso di posa su sottofondi non cantinati, o privi di vespaio areato, è necessario effettuare una impermeabilizzazione prima della gettata del massetto.

La pavimentazione in p.v.c. dovrà essere eseguita utilizzando un materiale in p.v.c. omogeneo senza supporto, ad elevato contenuto di vinile, marmorizzato, adatto per traffico intenso, in lastre pari a cm

60.5x60.5 e dello spessore minimo di mm 2, saldato in opera a caldo nei giunti con apposito cordolo in p.v.c., rivoltato sulle pareti fino a cm 10 e compresa la formazione della sguscia di raccordo tra pavimento e parete o con battiscopa in p.v.c. saldato al pavimento a caldo a mezzo di apposito cordolo.

Il grado di infiammabilità del pavimento conforme alle norme DIN 51960 non dovrà essere inferiore alla classe 1.-

Il pavimento dovrà essere altamente resistente alla azione di acidi, sali, alcali, grassi animali e minerali, sangue, lubrificanti ecc. secondo le norme DIN 51963.-

Il pavimento dovrà essere posato con apposito collante su un sottofondo in cemento che dovrà essere asciutto, piano, compatto, privo di residui di eventuali rivestimenti e di sporcizia, e se necessario deve essere livellato con apposita miscela e trattato con mano di primer isolante.

e) pavimento in p.v.c. antistatico

La pavimentazione in p.v.c. antistatico dovrà essere eseguita utilizzando un materiale in p.v.c. omogeneo senza supporto dotato di conduttività nell'ordine di $10^4 \div 10^{10}$ ohms, conforme alla normativa CEI 64-4 sez. IV punto 3.4.01, in colori chiari con marmorizzazione non contrastante con la base a tutto spessore, adatto per traffico intenso, in lastre o teli dello spessore minimo di mm 2, in opera su rete di rame con collante conduttivo, e saldato a caldo nei giunti con apposito corcondino in p.v.c., risvoltata sulle pareti fino a 10 cm e compresa la formazione della sguscia di raccordo tra pavimento e parete.

Il grado di infiammabilità del pavimento conforme alle norme DIN 51960 non dovrà essere inferiore alla classe 1, ed inoltre dovrà essere resistente agli agenti chimici, secondo norme DIN 51958.-

La superficie di posa dovrà essere perfettamente piana, liscia, asciutta, consistente, priva di grassi e di crepe e mantenere nel tempo queste caratteristiche. Durante la posa la temperatura ambiente dev'essere almeno di +15°C. e tale temperatura dev'essere mantenuta per almeno due giorni dopo l'ultimazione dei lavori.

La posa si esegue con incollaggio a semplice spalmatura utilizzando adesivi conduttivi idonei secondo le indicazioni dei fabbricanti.

Per la parte relativa alla pavimentazione conduttiva, è necessaria l'interposizione di una piattina di rame con relativa messa a terra. Si dovrà sempre eseguire la saldatura a caldo dei giunti con cordolo di riporto.

L'umidità residua ammessa per sottofondo e massetto isolante è pari al massimo al 4%, in caso di posa su sottofondi non cantinati, o privi di vespaio areato, è necessario effettuare una impermeabilizzazione prima della gettata del massetto.

f) pavimento galleggiante antistatico e normale

Il pavimento modulare galleggiante è costituito da supporti metallici, dotati di dado autobloccante per la regolazione dell'altezza, con teste fisse complete di guarnizioni antivibrante in p.v.c. conduttivo, e con quattro mensole o appoggi per il supporto della struttura componibile orizzontale che costituisce l'elemento portante della pavimentazione vera e propria.

I pannelli componibili di ricoprimento potranno essere in acciaio o legno, delle dimensioni di cm 60x60 circa, dello spessore non inferiore a mm 25 e rivestiti superiormente con piastrelle di p.v.c. antistatico, dello spessore non inferiore a mm 2, colori chiari marmorizzati, adatte per traffico intenso, incollate con colle conduttive.

Il pavimento completo, che deve essere ispezionabile in ogni suo punto, deve essere atto a sopportare i sovraccarichi previsti per i locali ove è stato posto in opera e garantire una conduttività nell'ordine di 106 - 1010 ohms, conforme alla normativa CEI 64-4 sez. IV punto 3.4.01.-

Il grado di infiammabilità del pavimento conforme alle norme DIN 51960 non dovrà essere inferiore alla classe 1, ed inoltre dovrà essere resistente agli agenti chimici, secondo norme DIN 51958.-

Il pavimento dovrà essere completo di pannelli componibili dotati di sportellini, griglie, ferri ecc. ed ogni altro accessorio necessario per la posa degli impianti nell'intercapedine.

Il piano di posa dei supporti metallici dovrà essere perfettamente livellato con strato di malta di cemento lisciato e rifinito con primer antipolvere.

g) Pavimenti alla veneziana

Sul sottofondo preventivamente preparato in conglomerato cementizio, sarà disteso uno strato di malta, sabbia e cemento colorato, misto a graniglia nel quale verranno incorporate scaglie di marmo. Detto strato sarà battuto e rullato. Per pavimenti a disegni di diverso colore, la gettata della malta colorata sarà effettuata adottando opportuni accorgimenti perchè il disegno risulti ben delimitato con contorni netti e senza soluzioni di continuità nella massa.

Quando il disegno dovrà essere ottenuto mediante cubetti di marmo, questi verranno disposti sul piano di posa prima di gettare la malta colorata di cui sopra. Le qualità dei colori dovranno essere adattate all'impasto e non crearvi disgregazioni: i marmi, in scaglie tra mm 10 e mm 25, dovranno essere non gessosi e di qualità il più possibile omogeneamente dure.

Fasce e controfasce di contorno dovranno essere proporzionali all'ampiezza dell'ambiente. La levigatura sarà fatta a macchina, con mole di grana grossa e fina, sino a vedere le scaglie nettamente rifinite del cemento, ripulite poi con mole leggere e lucidate a piombo.

h) Pavimenti in legno

I pavimenti in legno dovranno essere eseguiti con materiale di prima scelta, ben stagionato e profilato, di tinta e grana uniforme. La posa in opera, da farsi secondo le modalità dell'elenco prezzi, si effettuerà dopo il completo prosciugamento del sottofondo e dovrà essere fatto a perfetta regola d'arte, senza sconnessioni, discontinuità, gibbosità od altro.

i) Pavimentazione in resina epossidica

Sulla pavimentazione nuova in calcestruzzo, maturata ed asciutta, verrà eseguita una pulizia meccanica, tramite irradiazione sottovuoto di microsferine in acciaio a pressione controllata che permetta di asportare ogni residuo di lavorazione e quanto altro possa compromettere la perfetta adesione delle successive lavorazioni.

Il massetto dopo tale lavorazione dovrà presentare una resistenza allo strappo maggiore di 1.5 Mpa. Se tale valore non dovesse essere raggiunto, prima di procedere a qualsiasi ulteriore lavorazione bisognerà procedere al consolidamento del manufatto fino all'ottenimento del valore richiesto.

Prima della stesa della malta di resina e quarzi, si procederà alla stesa di una resina epossidica bicomponente come primer. Sulla resina ancora fresca si poserà la malta di resina e quarzi aventi le caratteristiche, granulometria, miscelazione come richiesta.

Il giorno successivo la superficie verrà rasata con la stessa resina per chiudere ogni porosità; a indurimento avvenuto si provvederà alla verniciatura finale con resina epossidica alifatica, di colore a scelta D.L.

Una volta eseguito il rivestimento si rispetteranno i giunti della pavimentazione, eseguendo il taglio con apposita apparecchiatura. I giunti verranno poi sigillati a tenuta idraulica.

A tale scopo si procederà pulendo il giunto, inserendo una spugna a cellule chiuse di fondo giunto, spalmatura di opportuno primer alle pareti e sigillatura con sigillante poliuretanico monocomponente a medio modulo.

ART. II.15 RIVESTIMENTI DI PARETI

I rivestimenti, sia interni che esterni, con piastrelle o listelli di legno, carta da parati, ecc. di qualsiasi genere o tipo, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dalla Stazione

Appaltante ed eguale ai campioni che verranno di volta in volta richiesti. I vari materiali di rivestimento (ceramica, legno, plastica, carta da parati, ecc.) verranno posti in opera secondo le migliori tecniche e modalità richieste dai singoli materiali ed in conformità alle istruzioni che verranno all'uopo impartite dalla Commissione.

L'esecuzione di un rivestimento dovrà possedere tutti i requisiti necessari per garantire l'aderenza alle strutture di supporto e per assicurare l'effetto funzionale ed estetico dell'opera di finitura stessa. La perfetta esecuzione delle superfici dovrà essere controllata con un regolo perfettamente rettilineo che dovrà combaciare con il rivestimento in qualunque posizione.

Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco, o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate nelle due direzioni.

I contorni degli apparecchi sanitari, rubinetterie, mensole, ecc. dovranno essere disposti con elementi appositamente tagliati e predisposti a regola d'arte, senza incrinature né stuccature. A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

a) rivestimenti con piastrelle di ceramica

Le piastrelle di ceramica, bianche o colorate, lisce o smussate saranno poste in opera con i relativi pezzi speciali per spigoli, raccordi, gusci, ecc. su sottofondo di malta fina di calce e sabbia o con collanti.

La posa in opera dei vari pezzi, previa immersione in acqua fino a saturazione, verrà effettuata allettandoli in malta fine bastarda e stuccando i giunti a cemento bianco misto a colori.

b) rivestimenti a mosaico

I rivestimenti a mosaico effettuati con tesserine di ceramica tipo Kerwit o con tesserine di pasta vetrosa o di grès porcellanato colorato del tipo prescelto dagli organi tecnici dall'Amministrazione.

Il sottofondo dovrà essere eseguito in malta di cemento e sabbia fratazzata stretta, perfettamente piano e verticale con gli spigoli a filo netto.

Effettuata la presa verrà disteso nelle pareti così preparate lo intonachino di malta grassa bastarda debitamente spianato con il regolo e con il fratazzino e su questo un ulteriore straterello di malta piuttosto fluida di cemento bianco sul quale verranno applicati previa bagnatura fino a saturazione, i teli di carta sui quali sono incollate, le tesserine, battendo con fratazzino la superficie per far refluire la malta alle giunzioni.

Mano a mano che è in inizio la presa, verrà tolta la carta rimasta alla superficie provvedendo quindi con lieve battitura e con movimenti radenti del fratazzino a restringere i giunti fra le tesserine dei diversi teli in modo da uniformare le connessioni.

Verrà anche provveduto al cambio di singole tesserine che risultassero rotte o fratturate a seguito della battitura.

A presa ultimata la superficie verrà pulita con ricci leggeri da imballaggio immersi nell'acqua.

c) rivestimento in p.v.c.

Il rivestimento in p.v.c. dovrà essere eseguito utilizzando materiale in p.v.c. omogeneo senza supporto ad elevato contenuto di vinile, colorato e marmorizzato, in teli dello spessore non inferiore a mm 1, saldato nei giunti in opera, chimicamente a freddo nel rivestimento dello spessore di mm 1 e a caldo con apposito cordolo in p.v.c. nel rivestimento di spessore superiore, raccordato a sguscia negli angoli.

Il rivestimento dovrà resistere a colpi, sfregamenti ed alla azione di acidi, solventi organici e sintetici, alcali, olii, grassi animali e minerali, in varia concentrazione.

Il rivestimento dovrà essere posato con apposito collante su una parete pulita, asciutta e liscia, gli spigoli sporgenti potranno essere protetti con opportuni parasigoli in acciaio inox, a scelta D.L.

d) rivestimento interno murale

Il rivestimento interno murale dovrà essere eseguito utilizzando un materiale vinilico su supporto di tessuto e con protezione di copertura in polivinil fluoride, con superficie sia liscia che operata e colori in tinta unita o marmorizzati, a scelta della D.L. in teli e con giunti di posa invisibili.

Il rivestimento dovrà essere largamente resistente alle graffiature, alle abrasioni ed a ogni influenza chimica, di facile pulizia, disinfezione e decontaminazione.

Il rivestimento dovrà essere posato con apposito collante, anche impermeabile, su una parete pulita, asciutta e liscia.

Gli spigoli sporgenti potranno essere protetti con opportuni paraspigoli in acciaio inox, a scelta D.L.

e) rivestimenti in lastre di marmo o pietra

Le lastre di marmo dovranno essere fissate a parete mediante zanche ed arpioni di rame o di acciaio inossidabile e tenute staccate dalla parete stessa di almeno 1.5 cm; successivamente nell'intercapedine tra lastra e parete sarà eseguita, previa bagnatura, l'imbottitura, cioè una colata di malta idraulica o bastarda cementizia secondo i casi.

Le lastre avranno spessore minimo di 2 cm per i rivestimenti interni, 3 cm per quelli esterni e salvo diversa prescrizione saranno lucidate a piombo su tutte le facce a vista.

Le connessioni dovranno presentare un perfetto combaciamento (salvo i giunti a sovrapposizioni e stradella) con larghezza di 1 mm ed assoluta rettilineità. La stuccatura dovrà eseguirsi con cemento in polvere.

Per i rivestimenti in lastre di pietra varranno in generale le stesse norme, salvo la definizione degli spessori e delle connessioni, variabili secondo la qualità della pietra ed il tipo di lavorazione.

Per gli elementi di scala (gradini, soglie, pianerottoli, parapetti) l'appaltatore dovrà preconstituire l'apparecchiatura ben precisa e presentare alla Committente i relativi campioni per il giudizio sulla qualità del materiale e sul tipo di lavorazione.

Particolare precisione dovrà essere realizzata nell'esecuzione delle strutture di supporto (rampe, gradini, innesti, ecc.) sicchè la collocazione avvenga senza necessità di tagli ed aggiustamenti e nel rispetto dei particolari di progetto.

A lavoro ultimato, gradini e ripiani dovranno essere protetti con gesso e con tavolato da togliere solo quando disposto dalla Committente.

f) rivestimenti vari e speciali

Per i rivestimenti speciali (legno, cristallo, acciaio, alluminio, plastica, laminati plastici, materiali tessili, gomma, pannellature), il progetto o la Committente definiranno caso per caso le prescrizioni relative, imposte e dalla funzionalità e dagli effetti decorativi da ottenere.

A carico dell'appaltatore graverà ogni onere diretto ed accessorio per l'esecuzione del lavoro.

ART. II.16 OPERE IN MARMO E PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI

Norme generali

Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali, dovranno in generale corrispondere esattamente alle forme e dimensioni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche di aspetto esterno, grana, coloritura e venatura essenziali della specie prescritta.

Prima di cominciare i lavori, l'appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni e sottoporli all'approvazione della Direzione dei Lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente

contrassegnati, resteranno depositati negli Uffici della Direzione Lavori quale termine di confronto e di riferimento.

La Direzione dei Lavori ha la facoltà di prescrivere, entro i limiti normali consentiti, le misure dei vari elementi di ogni opera (rivestimento, copertura, cornice, pavimento, ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc.

Per tutte le opere è infine fatto obbligo all'appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la rispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione dei Lavori con le strutture rustiche esistenti, segnalando tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando in caso contrario esso appaltatore unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. L'appaltatore avrà pure l'obbligo di apportare alle opere stesse, in corso dilavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione Lavori.

ART. II.17 MARMI E PIETRE NATURALI

a) Marmi

Le opere in marmo dovranno avere lavorazione perfetta, congiunzioni e piani esatti e senza risalti. Salvo contraria disposizione i marmi dovranno essere di norma lavorati in tutte le facce viste a pelli liscia, arrotati e pomiciati. I marmi colorati dovranno presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta.

Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta, a libro o comunque giocata.

b) Pietre di taglio

La pietra di taglio, da impiegare nella costruzione, dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorate a norma delle prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e bene cesellati, per modo che le connessioni fra concio e concio non eccedano la larghezza di mm 5.-

Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina.

Non saranno tollerate nè smussature agli spigoli, nè cavità nelle facce, nè rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'appaltatore sarà in obbligo di farne immediata sostituzione, sia che le scheggiature od ammanchi si verificassero al momento della posa in opera, come dopo e sino al collaudo.

ART. II.18 PIETRE ARTIFICIALI

La pietra artificiale, ad imitazione della naturale, sarà costituita da conglomerato cementizio, formato con cementi adatti, sabbia silicea, ghiaietto scelto, sottile, lavato e granigli della stessa pietra naturale che si intende imitare.

Il conglomerato così formato sarà gettato entro apposite casseforme, costipato poi mediante battitura a mano o pressione meccanica. Il nucleo sarà dosato con non meno di qli 3.5 di cemento (del tipo "425" pr ogni mc di impasto normale e non meno di qli 4.00 quando si tratti di elementi sottili).

Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite per uno spessore non inferiore a cm 2, da un impasto più ricco formato con cemento bianco, graniglia di marmo, terre colorate e polvere della pietra naturale che si deve imitare. Le stesse superfici saranno lavorate all'utensile dopo perfetto indurimento, in modo da presentare struttura identica per

l'apparenza della grana, tinta e lavorazione alla pietra naturale da imitare. Inoltre la parte superiore sarà gettata con dimensione esuberanti rispetto a quelle definitive, in modo che queste ultime possano ricavarci asportando materia a mezzo di utensile da scalpellino, essendo vietate in modo assoluto le stuccature, le tassellature ed in generale le aggiunte del materiale.

I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro.

Per la posa in opera dei manufatti sopra descritti valgono le stesse prescrizioni indicate per i marmi in genere. La dosatura e la stagionatura degli elementi di pietra artificiale dovranno essere tali che il conglomerato soddisfi alle seguenti condizioni:

1. *inalterabilità agli agenti atmosferici;*
2. *resistenza alla rottura per schiacciamento superiore a kg 300 per cmq dopo 28 giorni;*
3. *le sostanze coloranti adoperate nelle miscele non dovranno agire chimicamente sui cementi, sia con azione immediata, che con azione lenta e differita; non conteranno, quindi, nè acidi, nè anilina, nè gesso; non daranno aumento di volume, durante la presa, nè successiva sfioritura e saranno resistenti alla luce.*

La pietra artificiale da gettare sul posto come paramento di ossatura grezze, sarà formata da rinzafo ed arriciatura in malta cementizia e successivo strato di malta di cemento, con colori e raniglia della stessa pietra naturale da imitare.

Quando tale strato debba essere sagomato per formazioni di cornici, oltre che a soddisfare a tutti i requisiti sopra indicati, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per raggiungere la perfetta sua adesione alle murature sottostanti, che saranno state in precedenza debitamente preparate, rese nette e lavate abbondantemente dopo profonde incisioni dei giunti con apposito mezzo. Le facce vista saranno poi ottenute in modo perfettamente identico a quello della pietra fuori d'opera, nel senso che saranno ugualmente ricavate dallo strato esterno a graniglia, mediante i soli utensili da scalpellino, o marmista, vietandosi in modo assoluto ogni opera di stuccatura, riporti di tasselli ed in generale di aggiunta di materiale.

ART. II.19 OPERE DA PITTORE

Qualunque tinteggiatura, coloritura e verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorra per eguagliare le superfici medesime. Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi lisciate, previa imprimitura con le modalità e i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà avervi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno la stuccatura e la imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta. Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre alla perfetta esecuzione dei lavori. La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione Lavori. Le successive passate di coloritura ad olio o verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

L'appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere dell'esecuzione e ripeterli eventualmente con le varianti richieste sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori prima di por mano all'opera stessa. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo necessario ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere eseguite (pavimenti rivestimenti, infissi, ecc.) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno essere di norma eseguite secondo quanto di seguito descritto:

a) Tinteggiatura a calce a due mani di mezza tinta o tinte forti, su intonaci di pareti o soffitti di ambienti o scale.

Sarà eseguita come appresso:

1. imbiancatura preparatoria a latte di calce (qualora non sia già stata effettuata sull'intonaco fresco);
2. eventuali stuccature;
3. raschiatura e scartavetratura;
4. doppio strato di tinta a calce con terre ordinate e fissativo, di cui la prima mano con il pennellone e la seconda mano con la pompa.

b) Tinteggiatura d'intonaci mediante pitture sintetiche

Tali pitture necessitano di una apprettatura di consolidamento su intonaci vecchi od assorbenti, mediante applicazione di uno strato di soluzione di resine sintetiche idrosolubili (copolimeri) finemente disperse e con notevole potere penetrante (escluse le normali colle viniliche).

1. Tinteggiatura di intonaci mediante pitture sintetiche antisfarinanti, preconfezionate, a due mani date a pennello, rullo od apparecchio "Airless", previa pittura della polvere e piccole stuccature molto limitate, su fondo già apprettato all'occorrenza.
2. Tinteggiatura di intonaci esterni con pittura plastica idrosolubile, applicata a spessori in due mani (minimo gr 350 per mq) composta da resine di resistenza superiore (vinilversatato, vinilacrilato e simili), quarzo granulare e pigmenti speciali resistenti alla luce ed alle intemperie (tipo Plastisan, Fassadenfarbe, Dinofan e similari).

c) Verniciatura su opere in legno

1. Trattamento preliminare mediante speciale vernice di imprimitura antimuffa, antitarlo ed insetticida; una mano data a pennello od a bagno per immersione.
2. Verniciatura con vernice di qualità superiore, per superfici già provviste di idonea imprimitura, viene eseguita mediante l'applicazione di due mani intermedie di soluzioni riempitiva idonea e finitura con speciale vernice trasparente, resistente alla luce ed alle intemperie a lucidità e levigatezza superiori.

d) Verniciatura su opere in ferro

La verniciatura su opere in ferro si effettua mediante smalto sintetico finissimo su perfetta lisciatura. Dopo un'accurata preparazione del fondo si procede con mano di antiruggine, stuccatura e lisciatura mediante rasatura in quattro riprese distanziate, abrasivatura ad acqua delle superfici e due strati di pittura intermedia. Finitura e levigatura dovranno essere lucidate o semilucidate a discrezione della Direzione dei Lavori.

e) Verniciatura a smalto su legnami ed intonaci

1. Mano di tinta a biacca e olio, doppia rasatura con stucco e levigatura;
2. coloritura mediante due o tre mani di smalto.

ART. II.20 OPERE DA LATTONIERE IN GENERE

I lavori di lamiera di ferro nera o zincata, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio od altri modelli, dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, lavorate a regola d'arte, a perfetta finitura e con la massima precisione. Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.).-

Le parti non zincate saranno inoltre verniciate o con una mano di catrame liquido o minio di piombo, od anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della Committente. Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture o saldature secondo quanto prescritto dalla stessa Committente ed in conformità dei campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

I canali di gronda saranno della forma e del materiale indicati nel progetto esecutivo o dalla Committente e dovranno essere posti in opera con le pendenze necessarie al perfetto scolo delle acque a seconda degli ordini della Committente. I canali di gronda verranno sagomati tondi, a gola con bordo esterno, od a sezione quadra o rettangolare, secondo le prescrizioni della Committente e fornite in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda con pezzi speciali da imboccatura, ecc. e con robuste cicogne in ferro per sostegno. Esse saranno modellate secondo quanto sarà disposto e murate o fissate all'armatura della copertura a distanze non maggiori di metri 0.60. Le giunzioni dovranno essere chiodate e stagnate a perfetta tenuta; tutte le parti metalliche dovranno essere verniciate con doppia mano di minio di piombo.

Per quanto concerne i pluviali essi potranno essere interni esterni alle murature ed avere qualsiasi forma, dimensione e spessore. Dovranno altresì essere realizzati secondo i dettagli costruttivi o le prescrizioni della Committente. Qualora venissero realizzati di rame lo spessore non potrà essere inferiore a 0.5 mm.

ART. II.21 OPERE IN FERRO

Per tutti i lavori od opere in ferro od altro metallo, infissi compresi, dovranno anzitutto osservarsi scrupolosamente, per quanto riguarda i materiali da impiegare, le norme di cui all'art. I5 del presente capitolato speciale.

Nel caso di opere o strutture portanti l'Impresa dovrà eseguire e sottoporre alla approvazione degli organi tecnici dell'Amministrazione i calcoli di resistenza e lo sviluppo completo del progetto di tali opere o strutture firmate da un Ingegnere di sua fiducia assumendo con ciò la responsabilità piena ed incondizionata del progetto stesso e della sua esecuzione, senza che tale responsabilità possa mai venir meno a seguito dell'esame e della approvazione degli organi tecnici della Amministrazione.

L'Impresa, per forniture di una certa importanza, dovrà informare gli organi tecnici dell'Amministrazione allorchè i materiali approvvigionati giungessero all'officina affinché, prima che venga iniziata la lavorazione, gli organi tecnici suddetti possano disporre per un primo esame e verifica di detti materiali e per i prelevamenti di campioni per le prescritte prove di resistenza.

Gli organi tecnici dell'Amministrazione hanno la facoltà di far eseguire dette prove, che sono a completo carico dell'Impresa, nel numero che riterranno opportuno e di rifiutare, in tutto o in parte, i materiali approvvigionati a seconda dell'esito di dette verifiche senza che l'Impresa possa pretendere indennizzo alcuno o proroga ai termini di consegna.

Accettati regolarmente i materiali si potrà procedere alla loro lavorazione e quindi, se gli organi tecnici dell'Amministrazione lo richiederanno, al montaggio provvisorio delle parti in officina.

L'impresa dovrà successivamente informare gli organi tecnici dell'Amministrazione per le opportune verifiche dei materiali lavorati e per la loro pesatura, che saranno eseguite anche esse in officina, il tutto a spese dell'Impresa stessa.

Tutte le prove ed accettazioni provvisorie da parte degli organi tecnici dell'Amministrazione non esonerano l'Impresa dalle sue responsabilità circa la perfetta riuscita delle opere, nè dall'obbligo di

sostituire o riparare tutti i materiali che manifestino difetti o guasti di qualsiasi genere e ciò anche dopo il montaggio e sino al collaudo favorevole.

Il ferro e gli altri metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e precisione di dimensioni; i fori dovranno essere sempre eseguiti interamente al trapano; sarà tollerato l'impiego del punzone per fori eseguiti con un diametro di almeno 4 mm inferiore al definitivo ed allargati poi mediante trapano o alesatoio.

Le saldature autogene, eseguite in preferenza elettricamente, dovranno corrispondere alle prescrizioni del Registro Navale Italiano ed essere accuratamente ripulite e spianate a superficie piana se in vista, specie nelle opere rifinite (ringhiere, cancellate, infissi, ecc.); saranno ammesse con cordolo grezzo negli altri casi.

I tagli potranno eseguirsi normalmente con la cesoia; ma se in vista dovranno essere rifiniti nelle opere che lo richiedono, con una ripassatura alla mola.

Fanno carico all'Impresa per la posa in opera, gli oneri del trasporto, scarico, tiro in alto e qualsiasi opera provvisoria occorrente, ed inoltre gli scalpellamenti, la muratura di tasselli e grappe e di tutte le ferramenta accessorie a mura quali nottole, ganci, catenelle, braccialetti, piastrine, ecc.; la rincoccatura, la ripresa dell'intonaco, la stuccatura e quanto altro occorre per dare l'opera pronta per l'opera del pittore.

La posa in opera suddetta è, di regola, compresa e compensata con i mezzi previsti in elenco per le opere in ferro od altro metallo.

a) Ringhiere, cancelli, inferriate e simili

Le ringhiere, cancelli, inferriate, recinzioni e simili opere da fabbro dovranno presentare i regoli ben diritti ed in perfetta composizione ed i tagli delle connessioni, per gli elementi incrociati, corrispondere perfettamente senza discordanza di sorta. Inoltre le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno, nei fori formati a caldo, alcuna fessura che si prolunghi oltre il necessario, ed il loro intreccio dovrà essere tale che nessun ferro possa sfilarsi.

Infine gli elementi di ordinatura saranno solidamente fissati ai telai che saranno muniti di robuste grappe ben chiodate ad essi.

b) Serrande avvolgibili

Le serrande avvolgibili potranno essere dei seguenti tipi:

- *la lamiera d'acciaio ondulata di mm 8/10;*
- *del tipo corazzato ad elementi snodabili di acciaio laminato a freddo dello spessore di mm 12/10 e 10/10 con elementi, se richiesti, traforati;*
- *del tipo a giorno, costituita da elementi a maglia di tondini di ferro del diametro e disegno a scelta degli organi tecnici della Amministrazione.*

Tutte le serrande, di qualsiasi tipo, dovranno essere complete dei relativi meccanismi di avvolgimento dei migliori tipi esistenti in commercio, guide, accessori e serrature tipo Yale con 3 chiavi e dovranno essere poste in opera da personale specializzato in modo da assicurarne il perfetto funzionamento.

c) Cancelli riducibili

I cancelli riducibili saranno di norma costituiti da doppi montanti in ferro trafilato con armoniche a triplice snodo, attacchi laterali, serratura Yale con 3 chiavi, ecc., i montanti potranno poggiare su guida inferiore od essere sospesi alla guida superiore con movimento su cuscinetti a sfera.

d) Infissi: in ferro tubolare speciale

Infissi per finestre e porte-finestre ad una o più ante, con imbottiture laterali da mm 100 e guide incorporate, cassonetto per l'avvolgibile con pannello interno asportabile per l'ispezione.

Gli infissi saranno realizzati con profilati tubolari metallici ricavati dalla profilatura a freddo di nastro di acciaio zincato a caldo (sistema SENDZIMIR), aventi lo spessore minimo di mm 1.-

I profilati stessi saranno chiusi mediante saldatura elettrica, a punti intervallati di circa cm 5, effettuata nel canale entro il quale sarà montato il vetro in modo da risultare completamente mascherata.

I telai portavetro saranno costituiti con profilati di sezione minima di mm 45x35, aventi un canale adatto all'alloggiamento del vetro di larghezza diversa adeguata rispettivamente alla applicazione di vetri semidoppi o stampati o retinati o vetrocamera. I vetri saranno infilati dal lato superiore del telaio che risulterà formato da due profilati di cui almeno uno tubolare, e collegati con un elemento coprifessura applicato con viti.

Le battute di tenuta fra telai e telai apribili saranno composte di due piani di battuta fra metallo e metallo, con interposizione di adeguata camera di espansione, ad una battuta elastica formata da profilato in neoprene o dutral, facilmente ricambiabile, opportunamente fissata in apposito alloggiamento ricavato nel profilato, che non interferisca sulle battute fra metallo e non diminuisca la sezione della camera di espansione.

Tutti i telai dovranno avere su tutta la larghezza del profilato di base, un canale raccoglitore delle acque di condensa perfettamente otturato alle estremità e degli orifici di almeno 50 mmq di sezione interna, in numero di 1 per metro con un minimo di n° 2, congegnati in modo da evitare il ritorno dell'acqua all'interno sotto l'azione del vento ed essere facilmente pulibili. Gli orifici esterni saranno posizionati in prossimità dei montanti verticali.

I telai apribili saranno muniti di opportuni battenti acqua e le estremità inferiori delle porte-finestre dovranno essere munite di un profilato (gocciolatoio) che consenta l'alloggiamento del dente di ritenuta dell'acqua normalmente ricavato sulla soglia in pietra o in cemento.

Detto profilato sarà ricoperto da un angolo in acciaio inossidabile 18/8 con funzione di battuta alla porta e sarà fissato con viti sul precedente.

Le porte-finestre avranno uno zoccolo tamburato in lamiera zincata alto cm 10/15.-

Il telaio fisso a muro di ogni infisso dovrà essere fissato alla muratura mediante un numero adeguato di zanche e viti e dovrà poter permettere la sigillatura fra muratura e telaio mediante riempimento del vano con malta cementizia.

Nei casi in cui è prevista la guida dell'avvolgibile, questa dovrà essere ricavata nel profilato costituente il lato fisso del serramento e dotata di invito.

Tutti gli infissi, dopo la costruzione, dovranno essere fosfatizzati con procedimento a bagno comprendente la sgrassatura, la fosfatazione e la passivazione eseguite a caldo ed intervallate da singoli lavaggi in acqua corrente. Successivamente, i pezzi speciali saranno verniciati con una mano di fondo al cromo di zinco che dovrà essere applicata ad immersione per i profilati tubolari.

La verniciatura a finire, sarà eseguita con smalti essiccati a forno particolarmente resistenti agli agenti atmosferici.

Le cerniere di acciaio zincato, dovranno essere saldate elettricamente ai telai fuori vista, all'interno dei profilati o comunque con saldatura opportunamente occultata; le spine sfilabili saranno in ottone oppure in acciaio zincato con rondelle in lega antigrappaggio.

In caso di telai apribili a vasistass, i compassi di apertura dovranno garantire l'impossibilità di sganciamento fortuito del telaio. Maniglie, cricchetti e cariglioni (cremonesi) dovranno essere in metallo cromato lucido.

Quest'ultimi avranno perno centrale e gancio nel caso di finestre ad un'anta, con fissaggio superiore od inferiore a mezzo di ante occultate nei profili in caso di finestre a due ante.

In caso di ante semifisse queste saranno fissate con catenacci ad aste occultate, mentre le ante fisse saranno bloccate a mezzo di viti sul telaio a muro onde consentirne un facile smontaggio.

ART. II.22 OPERE IN LEGNAME - LAVORI DI CARPENTERIA

Tutti i legnami da impiegarsi in opere stabili da carpenteria (grossa orditura di tetti, travature per solai, impalcature, ecc.) dovranno essere lavorati con la massima cura e precisione, secondo ogni buona regola d'arte ed in conformità delle prescrizioni date dalla Direzione dei Lavori.

Tutte le giunzioni dei legnami dovranno avere la forma e le dimensioni prescritte ed essere nette e precise in modo da ottenere un esatto combaciamento dei pezzi che dovranno essere uniti. Non sarà tollerato alcun taglio in falso, né zeppe o cunei, né qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripieno.

Le diverse parti componenti un'opera in legname dovranno essere fra loro collegate solidamente in tutti i punti di contatto mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, fasciatura di reggia od altro, in conformità alle prescrizioni che saranno date.

Tutte le parti dei legnami che rimangono incassate nella muratura dovranno, prima della posa in opera, essere convenientemente spalmate di catrame vegetale o di carbonileum.

ART. II.23 SERRAMENTI IN LEGNO

Per l'esecuzione dei serramenti od altri lavori in legno l'impresa dovrà servirsi di una Ditta specialista e ben accetta alla Direzione dei Lavori. Essi saranno sagomati e muniti degli accessori necessari, secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la Direzione dei Lavori.

Il legname dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori, debbono essere quelli del lavoro ultimato, né saranno tollerate eccezioni a tale riguardo.

I serramenti e gli altri manufatti saranno piallati e raspati con carta vetrata e pomice in modo da fare scomparire qualsiasi sbavatura. E' proibito inoltre assolutamente l'uso del mastice per coprire difetti naturali del legno o difetti di costruzione.

Le unioni dei ritti con traversi saranno eseguite con le migliori regola d'arte; i ritti saranno continui per tutta l'altezza del serramento, ed i traversi collegati a dente e mortisa, con caviglie di legno duro e con biette, a norma delle indicazioni che darà la Direzione dei Lavori.

I denti e gli incastri a maschio e femmina dovranno attraversare dall'una all'altra parte i pezzi in cui verranno calettati, e le linguette avranno comunemente la grossezza di 1/3 del legno e saranno incollate.

Nei serramenti ed altri lavori a specchiature, i pannelli saranno uniti a telai ed ai traversi intermedi mediante scanalature nei telai e linguette nella specchiatura, con sufficiente riduzione dello spessore per non indebolire soverchiamente il telaio. Fra le estremità della linguetta ed il fondo della scanalatura deve lasciarsi un gioco per consentire i movimenti del legno della specchiatura.

Nelle fodere, dei serramenti e dei rivestimenti, a superficie liscia o perlinata, le tavole di legno saranno connesse, a richiesta della Direzione dei Lavori, o a dente e canale ed incollatura, oppure a canale unite da apposita animella o linguetta di legno duro incollata a tutta la lunghezza.

Le unioni delle parti delle opere in legno e dei serramenti verranno fatte con viti; i chiodi o le punte di Parigi saranno consentiti solo quando sia espressamente indicato dalla Direzione dei Lavori.

Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra, ecc. dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla Direzione dei Lavori.

La loro applicazione ai vari manufatti dovrà venire eseguita a perfetto incastro, per modo da non lasciare alcuna discontinuità, quando sia possibile, mediante bulloni a viti.

Resta inoltre stabilito che quando l'ordinazione riguarda la fornitura di più serramenti, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, l'Impresa dovrà allestire il campione di ogni tipo che dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori e verrà depositato presso di essa. Detti campioni verranno posti in opera per ultimi, quando tutti gli altri serramenti saranno stati presentati ed accettati.

Ciascun manufatto in legno o serramento prima dell'applicazione della prima mano di verniciatura dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della Direzione dei Lavori, la quale potrà rifiutare tutti quelli che fossero stati verniciati o coloriti senza tale accettazione.

L'accettazione dei serramenti e delle altre opere in legno non è definitiva se non dopo che siano stati posti in opera, e se, malgrado ciò, i lavori andassero poi soggetti a fenditura e screpolature, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'Impresa sarà obbligata a rimediare, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.

1) porte interne normali e a scorrere

Il pannello delle porte interne dovrà essere in listellare di abete ricoperto sulle due facce con derullato di pioppo e strato di truciolare da mm 3, per uno spessore complessivo di mm 40, con bordature inferiore e superiore in legno duro, e con battenti verticali in lamiera di acciaio inox AISI 304, rivestito sulle due facce con laminato plastico da 11/10 di spessore colorato, colore a scelta D.L.-

Ogni pannello per porta con apertura normale dovrà essere sostenuto da 3 cerniere tipo originale Stanley, su cuscinetti a sfera a perno sfilabile, non inferiore a mm 76.

Nelle porte della larghezza superiore a cm 100 dovrà essere posto in opera un chiudiporta alto di tipo pneumatico o idraulico con riduttore di velocità regolabile, tipo originale Dorma.

Nelle porte a scorrere dovrà essere previsto un movimento su binario con sistema di scorrimento basato sul principio dei cuscinetti o rulli in lega speciale di alluminio o acciaio, con funzionamento leggero e silenzioso, di facile regolazione verticale ed orizzontale, con piastre di supporto con movimento pendolare per garantire una sospensione verticale della porta, tipo originale Dorma adatta al peso del pannello.

Tutte le porte devono essere dotate di maniglie di tipo pesante e unificate, a scelta D.L., e devono essere provviste di guarnizioni di tenuta.

Sulle porte normali devono essere previsti dei fermaporta a pavimento in acciaio inox e gommino ammortizzatore.

2) parete scorrevole

La parete scorrevole deve essere composta da pannelli indipendenti pesanti dello spessore non inferiore a mm 90 che scorrono su una guida fissata a soffitto ed adeguatamente rivestita con un cassonetto e senza nessuna guida a pavimento.

Lo scorrimento sarà garantito da due carrelli con cuscinetti a sfera ad alta resistenza.

Ogni pannello deve essere costituito da un telaio in legno o in tubolare di acciaio trattato con vernice sintetica, rivestito da pannello in agglomerato di legno dello spessore non inferiore a mm 14 e rivestito con laminato plastico da 11/10 di spessore, colorato colore a scelta D.L.

Ogni pannello deve essere dotato di due sogliette azionate simultaneamente da elementi telescopici con comando inserito nella battuta. Le due guarnizioni vengono spinte contro il pavimento ed il rivestimento guida a soffitto, bloccando il pannello.

Il primo pannello della parete deve avere un meccanismo mobile telescopico con uno scorrimento laterale, con comando azionato manualmente su un lato del pannello stesso, e che consente il bloccaggio della intera parete.

Le battute tra i pannelli, a maschio e femmina, devono essere in alluminio anodizzato o in p.v.c. con guarnizioni in neoprene.

La parete stesa si deve presentare perfettamente allineata, senza fessure a parti meccaniche in vista e deve garantire un isolamento acustico medio non inferiore a 40 DB.

La parete deve inoltre permettere l'inserimento di una porta di passaggio nella struttura di ogni singolo pannello, non alterando in alcun modo la sua funzionalità e deve essere dotata delle necessarie guide e scambi per l'impacchettamento laterale su uno o tutte e due i lati.

ART. II.24 SERRAMENTI IN ALLUMINIO

Per tutti i serramenti valgono le seguenti prescrizioni:

1) serramenti interni ed esterni in alluminio

I materiali da impiegare dovranno essere conformi alle norme per la scelta, l'impiego ed il collaudo dei materiali UNI 3952/66. I serramenti saranno costruiti con profilato estruso in lega primaria UNI 3569/66 allo stato bonificato, con caratteristiche meccaniche non inferiori a quanto previsto per lo stato TA 16.

I laminati saranno ricavati da lega primaria UNI 5764/66 stato H 30 e saranno comunque adatti alla ossidazione anodica. Gli accessori esposti dovranno essere di lega di alluminio, di acciaio inossidabile austenitico AISI 304 o in altro materiale avente pari caratteristiche di resistenza alla corrosione e compatibile con l'alluminio.

I materiali non metallici usati (maniglie, pannelli, mastici, guarnizioni, ecc.) non devono essere igroscopici e non devono causare corrosioni, in presenza di umidità, sulle parti a contatto di alluminio o di lega di alluminio. In particolare tutte le guarnizioni saranno in dutral e tutte le sigillature saranno effettuate con sigillanti siliconici a base di Thiokol.

Le viti, i bulloni, le rondelle (guarnizioni), i dadi e tutti gli altri elementi di fissaggio impiegati nei serramenti dovranno essere di alluminio, acciaio inossidabile austenitico AISI 304 o in altro materiale avente pari caratteristiche meccaniche adatte a svolgere le funzioni per le quali sono impiegati, e pari resistenza alla corrosione e compatibilità con l'alluminio.

Tutti gli ancoraggi e di sistemi di collegamento con le strutture adiacenti dovranno essere di alluminio, acciaio inossidabile austenitico AISI 304 o in altro materiale non soggetto a corrosione e compatibile con l'alluminio.

Le finestre apribili ad anta dovranno essere munite di comando di apertura a chiave asportabile, per l'esclusivo uso da parte del personale.

Quelle invece ad anta-ribalta dovranno avere l'apertura con comando normale ed essere dotate della sicurezza contro l'errata manovra per la ribalta, ed essere munite di comando a chiave asportabile per l'anta. Nei serramenti fissi dovranno essere impiegati profili delle dimensioni uguali a quelli utilizzati nei serramenti apribili in modo che non vi siano differenze tra i serramenti fissi e quelli apribili.

Tutte le superfici degli elementi in lega alluminio dovranno essere protette contro le corrosioni mediante ossidazione anodica con verniciatura a forno o elettrolitiche elettroliticamente, anche bicolore.

Lo stato di ossido sarà conforme a quanto previsto per la classe A.R.C. 20 della norma UNI 4520-66, con tale norma dovrà essere in accordo il fissaggio dello strato di ossido.

La finitura di superficie e la tonalità della colorazione saranno a scelta della D.L.-

Le prove di collaudo saranno eseguite: - secondo le norme UNI 4522-66, 5347-64. La verniciatura a forno deve avvenire in tre fasi.

I profilati e le lamiere di alluminio vengono pretrattati con sgrassaggio, decapaggio e neutralizzazione e protetti mediante cromatazione.

Successivamente, in apposita cabina dotata di impianto elettrostatico vengono applicati prodotti speciali verniciati, con particolare cura, in modo da ottenere l'uniformità di distribuzione e di spessore.

Effettuata la verniciatura, i manufatti vengono introdotti nella camera di essiccazione a circolazione d'aria calda in modo che si venga a verificare un processo di polimerizzazione che garantisca un'ottima resistenza meccanica e chimica.

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.

Nei serramenti esterni: le sollecitazioni derivanti dalla normale utenza e dai carichi del vento devono venire trasmesse alle strutture adiacenti senza deformazioni tra giunto e telaio.

La resistenza del serramento al carico del vento dovrà rientrare nella classe V2 secondo UNI 7979.

Il sistema di tenuta dovrà essere del tipo a "giunto aperto" con precamera di turbolenza della sezione non inferiore a 5 cm².

Le prestazioni di tenuta dovranno essere comunque non inferiori a quanto previsto per le classi secondo UNI 7979:

V3 per la resistenza al vento ;

A3 per la tenuta all'aria ;

E4 per la tenuta all'acqua ;

7000 cicli d'utenza.

Inoltre eventuali infiltrazioni dovranno essere espulse attraverso opportuni fori di drenaggio protetti esternamente con apposite conchiglie per evitare il riflusso delle infiltrazioni stesse.

Nei serramenti esterni in genere l'isolamento termico dovrà riguardare tutti i componenti del sistema "serramento, bancali, pannelli" e per ciascun elemento strutturale il coefficiente di trasmissione termico globale non dovrà essere superiore a 3 W/mqK

In particolare:

- *tutti i profilati aventi superfici a contatto con l'ambiente esterno (e comunque non sufficientemente isolati da esso e da elementi a contatto con esso a loro volta non isolati), saranno a "taglio termico", cioè saranno suddivisi in due parti, una esterna ed una interna, collegate tra loro da materiale isolante rigido escluse le schiume. Il collegamento dovrà essere rigido, definitivo e non dovrà dare luogo nel tempo ad alcuna diminuzione delle prestazioni globali del serramento, ed in particolare dovrà garantire, agli sforzi ai quali saranno sottoposti i serramenti, l'assenza assoluta di scorrimento tra le due parti metalliche componenti il profilato. I profilati dovranno rientrare nelle norme DIN 4108/4 gruppo 2- 2;*
- *i pannelli ciechi dovranno garantire un coefficiente di trasmissione termico globale < 0.45 W/mqK e dovranno comunque avere uno spessore non inferiore a 50 mm;*
- *i bancali, i davanzali, gli imbotti, o altre cornici perimetrali dovranno anch'essi essere suddivisi in una parte "esterna" ed una parte "interna", isolate tra di loro e dovranno rientrare nei limiti generali di cui sopra; essi inoltre dovranno essere trattati con vernice antirombo a pellicola adesiva spessore mm2, a scelta D.L.;*
- *dovranno essere isolati allo stesso modo tutti gli attacchi alla struttura in c.a. e tutte le strutture di sostegno in acciaio. Messa a terra delle parti metalliche e collegamenti equipotenziali collegamento alla rete di protezione dalle scariche atmosferiche.*

Premesso che:

- a) *sarà realizzato l'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche utilizzando la struttura in cemento armato con anelli cantatori accessibili ai piani.*
- b) *che il telaio metallico di fissaggio del serramento sarà messo a terra con la realizzazione dell'impianto elettrico, collegandolo con un conduttore al nodo equipotenziale di ogni locale.*

Si richiede che il serramento sia esterno che interno garantisca la continuità elettrica delle parti metalliche, comprese quelle mobili tra loro e con il telaio. Pertanto, in fase di costruzione o di montaggio dei serramenti dovranno essere realizzati anche i collegamenti tra parti mobili e fisse, tra le parti fisse e il supporto del taglio: su questo in ogni locale dovrà essere fornito un morsetto bullonato quale punto di restituzione al quale accederà l'installatore degli impianti elettrici, per il collegamento al nodo equipotenziale. Poiché il serramento esterno è a taglio termico, dovrà essere garantito il collegamento, sia della parte esterna sia di quella interna alla rete parafulmine esistente ai sensi dell'art. 2-6 01- 2-6 02 delle norme CEI n° 138-1, e della 64-4.

Fa pertanto parte integrante della messa in opera:

- la realizzazione della equipotenzialità delle parti metalliche del serramento tra loro e con i telai di supporto di facciata per il collegamento all'impianto parafulmine (questo escluso) esistente nel rispetto delle norme CEI citate, nei serramenti esterni;
- la fornitura del morsetto di messa a terra in ogni locale tale da garantire il rispetto delle norme CEI 11-11 2-2-07 in tutti i serramenti.

La continuità elettrica deve essere inoltre assicurata anche a tutte le altre parti metalliche oggetto della fornitura quali davanzali, parapetti, frangisole, ecc. e pertanto dovranno essere realizzati i collegamenti tra le varie parti e fornire ove necessario un morsetto bullonato quale punto di restrizione.

2) 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 di 25 mm. e spessore minimo 1,8/10, 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 pari a 90 kg/mq senza causare deformazioni che impediscano il normale funzionamento e assicurino l'assoluta assenza di rumori dovuti alle vibrazioni.

3) Avvolgibili.

Saranno realizzati in alluminio con elementi tubolari, internamente coibentati, trafilati a freddo da lamiera di alluminio preverniciata dello spessore non inferiore a 0.4 mm, agganciati tra loro e trattenuti lateralmente da ritegni in plastica che garantiscono in perfetto allineamento degli elementi, e con profilo terminale in alluminio estruso e con guarnizione finale di battuta in dutral.

Dovranno essere opportunamente equilibrati e saranno completi di ogni materiale accessorio nonché di guide in alluminio estruso anodizzato fissate alla struttura portante o agli imbotti e complete di profilati distanziali antirombo in plastica tali da rendere fluido e silenzioso lo scorrimento del tele nelle guide, di comando ad asta oscillante opportunamente fissato alla struttura portante, di albero di avvolgimento su cuscinetti con relativi supporti per l'ancoraggio alla struttura o motorizzate.

Le caratteristiche strutturali degli avvolgibili devono essere tali da garantire la resistenza ad una spinta del vento pari a 1kn/m² senza presentare deformazioni permanenti e assicurare la assoluta assenza di rumori dovuti a vibrazioni.

4) 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 vetrate 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 antipanico.

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, essicata a forno, colore a scelta della D.L. 6

5) Accessori ai serramenti in genere.

5.1) CHIUDIPISTA

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

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

5.2) 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, contropiSTA interna in alluminio per portate fino a 50 Kg complete di accessori di montaggio. Colore bianco RAL 1013 o 9010 scelta dalla Direzione Lavori.

5.3) INCONTRI ELETTRICI

Gli incontri elettrici da utilizzare saranno del tipo ad incasso (necessariamente de 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.

5.4) 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 :

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

5.5) 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.

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

5.6) 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.

5.6) 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 *da vista* (in particolare per impossibilità di infilare la serratura nei montanti e nelle fasce dei serramenti esistenti).

ART. II.25 PARETI MOBILI

Isolamento acustico

All'interno della parete verrà posto un materassino fonoisolante in lana di roccia da almeno cm 5 e peso specifico non inferiore a 35 Kg/mc e comunque in grado di garantire l'isolamento acustico previsto.

Pannelli di parete

Il tamponamento della parete sarà eseguito con pannelli in paniforte truciolare ignifugo di almeno 3 strati di spessore $S = 18 \text{ mm}$ ($\pm 10\%$) e comunque in grado di garantire il grado di reazione al fuoco prevista.

Sistema aggancio pannelli

Tutti i pannelli dovranno risultare amovibili singolarmente e saranno agganciati con sistemi a scatto o con bussole di aggancio interne preinserite nel pannello.

Non verranno accettati sistemi dotati di perni, viti o altre metodologie di fissaggio del pannello che necessitino di attrezzi quali cacciaviti, scalpelli, ecc.. Nel caso di pannelli privi di bussole potrà venire richiesta una colorazione diversa delle finiture in laminato sui due lati dello stesso.

Rivestimento pannelli

I pannelli saranno rivestiti su ambo i lati di laminato plastico spessore minimo 0.7 mm ($\pm 20\%$) ed eventualmente di colorazione diversa tra il lato interno ed esterno.

Modulo porta cieco

Potranno essere ad anta unica o a due battenti. Dovranno poter essere inserite all'interno del modulo strutturale senza necessità di alcuna modifica. La cassa esterna in acciaio o alluminio verrà verniciata con colori a scelta della Direzione Lavori. La porta sarà tamburata di spessore non inferiore a 4 cm e finita con laminato plastico spessore minimo 0.7 mm ($\pm 20\%$).

Sul contorno sarà installata una guarnizione di battuta. Il tipo di serratura potrà essere a richiesta con maniglie e serratura a cilindro tipo europeo o con pomolo premi-apri.

Sia su porte singole che a due battenti potrà essere richiesta l'installazione di maniglione antipanico tipo PUSCH-BAR della CISA completo di tutti gli accessori e aste verticali.

Modulo porta vetrato o misto cieco-vetro

Sarà realizzato con telaio e caratteristiche del punto precedente e potrà essere realizzata a richiesta nei seguenti moduli sempre costituiti da vetratura in cristallo di sicurezza 3+3 mm antisfondamento con interposto strato PVB

- tuttovetro senza contorno con cerniere e maniglia premi-porta
- parte inferiore cieca e parte superiore vetrata
- tuttovetro ma con smontaggio a telaio perimetrale

Specchiatura di parete vetrate doppie

Saranno costituite da telaio in alluminio anodizzato o acciaio trattato premontati con inserti cristalli montati in modo da mantenere la complanarità esterna con i pannelli lignei.

Tra i due vetri rimarrà pertanto una camera d'aria di almeno 80 mm.

La colorazione del telaio verrà eseguita secondo le richieste della Direzione Lavori e sarà eseguita con verniciatura a caldo.

I telai dovranno essere inseribili e intercambiabili con i pannelli parete senza la necessità di modificare la struttura portante della parete.

I vetri saranno realizzati con cristalli accoppiati antisfondamento di spessore non minore di 5 mm con interposto strato di PVB di adeguato spessore.

Il grado di isolamento sarà uguale a quello della parete cieca con documenti e certificazioni di prova.

Certificazioni richieste

- Indice di valutazione potere fonoisolante ISO R 717 non inferiore 40 dB;
- Emissione sostanze nocive DIN EN 120: classe E1

Reazione al fuoco dei materiali:

- Struttura interna classe 0
- Isolamento interno classe 0
- Fornitura classe 0
- Elementi vari in PVC classe 1
- Pannelli in truciolare ignifugato classe 1
- Rivestimento esterno di finitura classe 1
- Certificato omologazione maniglione antipánico

ART. II.26 CONTROSOFFITTI METALLICI

1) controsoffitto modulare

Il controsoffitto modulare, chiuso, deve essere formato da pannelli in lamiera di alluminio, dello spessore non inferiore a 6/10, verniciati da entrambi i lati e con la parte visibile con verniciature a fuoco.

I pannelli devono essere sostenuti da una struttura portante regolabile che consenta l'ispezionalità del controsoffitto in ogni suo punto e nel contempo garantisca la sua sicurezza contro gli urti.

L'isolamento acustico ove previsto, deve essere garantito da un materassino di lana di vetro dello spessore non inferiore a cm 3.-

I bordi del controsoffitto saranno finiti con un profilo perimetrale.

I corpi illuminanti e le bocchette di aereazione e condizionamento devono essere incassati nel controsoffitto.

2) controsoffitto assettico

Il controsoffitto assettico deve essere formato da pannelli in alluminio termolaccato e con pellicola in p.v.c. di protezione o in acciaio inox, dello spessore non inferiore a 5/10 o in pannelli ciechi in resina melaminica.

I pannelli devono essere sostenuti da una struttura portante regolabile che consenta l'ispezionabilità del controsoffitto in ogni suo punto e nel contempo garantisca la sua sicurezza contro gli urti.

I giunti tra i pannelli e lungo i bordi perimetrali devono essere a perfetta tenuta, sigillati con appositi materiali.

L'isolamento acustico deve essere garantito da un materassino in lana di vetro dello spessore non inferiore a 3 cm.

I bordi del controsoffitto saranno finiti con profilo perimetrale.

I corpi illuminanti e le bocchette di aereazione e condizionamento dovranno essere incassati nel controsoffitto ed essere a perfetta tenuta.

ART. II.27 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.

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 fremavetro 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.

ART. II.28 TUBAZIONI

a) tubazioni in genere

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche di cui all'art. II° 12 e seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza di giunti, sifoni, ecc. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti.

Le condutture interrate all'esterno dell'edificio dovranno ricorrere ad una profondità di almeno 1 m sotto il piano stradale.

Quando le tubazioni siano soggette a pressioni, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale da 1.5 a 2 volte la pressione di esercizio, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Impresa, e nel caso che si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultima.

Così pure sarà a carico dell'Impresa la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, docce, ecc. anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

b) Fissaggio delle tubazioni

Tutte le condutture non interessate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni, eseguiti di norma in ferro o ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo ed essere posti a distanza non superiore a m 1.

Le condutture interrate poggeranno, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori, su letto costituito da un massetto di calcestruzzo, di gretonato, pietrisco, ecc., che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 60°; in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nell'esatta posizione stabilita.

c) Tubazioni in lamiera di ferro zincato

Saranno eseguite con lamiera in ferro zincato di peso non inferiore a 4.5 kg/m² con l'unione "ad aggraffatura" lungo la generatrice e giunzini a libera dilatazione (sovrapposizione di 5 cm).

d) Tubazioni in ferro

Saranno del tipo "saldato" o "trafilato" (Mannesmann), a seconda del tipo e importanza della conduttura, con giunti a vite e manicotto, rese stagne con guarnizioni di canapa e mastice di manganese.

A richiesta della Direzione dei Lavori le tubazioni in ferro (elementi ordinari e pezzi speciali) dovranno essere provvisti di zincatura; i tubi di ferro zincato non dovranno essere lavorati a caldo per evitare la volatilizzazione dello zinco; in ogni caso la protezione dovrà essere ripristinata, sia pure con stagnatura, là dove essa sia venuta meno.

e) Tubazioni in grès

Le giunzioni saranno eseguite con giunto poliuretanico incorporato e solidale con il tubo.

f) Tubazioni in ardesia artificiale

Le giunzioni dovranno essere costituite da una guarnizione formata di anelli di gomma, completa da una stuccatura di malta plastica dello stesso agglomerante, estesa sino all'orlo del manicotto.

g) Tubazioni in P.V.C.

Le giunzioni possono essere a bicchiere con anello di gomma o ad incollaggio. Esse sono staffate ad opportune distanze con cravatte che consentono il supporto e nello stesso tempo lo scorrimento delle condotte:

- 1) *giunzione con anello di gomma, la guarnizione deve essere di materiale elastometrico e posta in una apposita sede ricavata nel bicchiere stesso. Tale guarnizione dovrà assicurare la perfetta tenuta idraulica come prescritto nelle norme UNI 7448/75.-*
- 2) *guarnizione ad incollaggio, per tale operazione bisogna provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere assicurandosi che esse siano integre, e quindi spalmare sia all'interno del bicchiere che all'esterno del cordolo con apposito collante.*

Siccome la giunzione ad incollaggio crea un sistema rigido bisogna provvedere all'inserimento di un giunto di dilatazione ad opportune distanze; in particolare nei fabbricati civili e per scarichi caldi o promiscui uno ogni tre metri. Per altre condizioni eseguire le norme UNI 7448/75.-

3) *tubazioni in p.v.c. per linee interrate. Nei casi in cui il terreno originario sia di natura aspra o ciottolosa si dovrà provvedere a disporre un piano di posa sabbioso ed inoltre ricoprire la tubazione con lo stesso materiale sino ad una altezza di cm 15 al di sopra della generatrice superiore del tubo.*

Al fine di assicurare, nel modo migliore, un sistema di tipo flessibile, le tubazioni dovranno essere dotate di giunto con anello di gomma inerito nel bicchiere facente parte integrante del tubo stesso.

h) Tubazioni in polietilene per linee interrate

Le giunzioni possono avvenire per polifusione o per mezzo di manicotti di materiale plastico o metallico.

Per la posa in opera in terreni ciottolosi, aspri e tali da non garantire una omogenea e continua aderenza con il tubo, bisognerà formare un letto sabbioso di posa ed inoltre ricoprire la tubazione con lo stesso materiale sino ad una altezza di cm 15 al di sopra della generatrice superiore del tubo stesso.

i) Canali di gronda

Potranno essere in lamiera di ferro zincato, di rame o acciaio inox e dovranno essere posti con le esatte pendenze che verranno prescritte dalla Direzione dei Lavori.

Verranno sagomati in tondo od a gola con riccio esterno, ovvero a sezione quadra e rettangolare, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, e forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda, i pezzi speciali di imboccatura, ecc., e con robuste cicogne in ferro per sostegno, modellati secondo quanto sarà disposto e murate o fissate all'armatura della copertura a distanza non maggiore di 0.60 m. Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldatura a ottone a perfetta tenuta; tutte le grondaie in lamiera zincata dovranno essere verniciate con doppia mano di minio di piombo e olio di lino cotto.

ART. II.29 COLLOCAMENTO IN OPERA

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

a) Collocamento in opera di mantufatti 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, parasigoli 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.

b) 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.

c) 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 incassature e si mureranno successivamente nelle murature di sostegno con malta cementizia.

d) 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.

ART. II.30 PAVIMENTI E CUBETTI DI PORFIDO

Dovranno soddisfare alle norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimenti stradali di cui al "fascicolo n° 5" del consiglio nazionale delle ricerche, ediz. 1954.-

I cubetti di porfido dovranno provenire da pietra a buona frattura, talchè non presentino nè rientranze nè sporgenze in nessuna delle facce, e dovranno arrivare al cantiere di lavoro preventivamente calibrati secondo le prescritte dimensioni.

Saranno rifiutati e subito fatti allontanare dal lavoro tutti i cubetti che presentino in uno dei loro lati dimensionali minori o maggiori di quelle prescritte ovvero presentino gobbe o rientranze sulle facce eccedenti l'altezza di mm 5 in più o in meno. La verifica potrà essere fatta dalla direzione dei lavori anche in cava.

I cubetti saranno posti in opera ad archi contrastanti ed in modo che l'incontro dei cubetti di un arco con quello di un'altro avvenga sempre ad angolo retto. Saranno impiantati su letto di sabbia dello spessore di cm 8 a grana grossa e scevra di ogni materia eterogenea, letto interposto fra la pavimentazione superficiale ed il sottofondo, costituito da macadam all'acqua, cilindrato a fondo col tipo di cilindatura chiuso, ovvero da uno strato di calcestruzzo cementizio secondo quanto sarà ordinato.

I cubetti saranno disposti in opera in modo da risultare pressochè a contatto prima di qualsiasi battitura.

Dopo tre battiture eseguite sulla linea con un numero di operai pari alla larghezza della pavimentazione espressa in metri divisa per 0.80 e che lavorino tutti contemporaneamente ed a tempo con mazzapicchio del peso di kg 25.30 e colla faccia di battitura uguale alla superficie del cubetto, le connessioni fra cubetto e cubetto non dovranno avere in nessun punto la larghezza superiore a mm 10.-

La battitura della pavimentazione a cubetti sarà eseguita almeno dopo venti giorni dalla apertura al transito della strada pavimentata, saranno prima riparati gli eventuali guasti verificatisi, poi la strada verrà abbondantemente lavata con acqua a pressione col mezzo di lancia manovrata da operaio specialista, in modo che l'acqua arrivi sulla strada con getto molto inclinato e talchè possa aversi la pulizia dei giunti per circa 3 cm di profondità.

Appena il tratto di pavimentazione così pulito si sia sufficientemente asciugato, si suggelleranno i giunti a caldo ed a pressione con bitume in ragione di circa kg 3 per metro quadrato di pavimentazione. Verrà poi disteso e mantenuto sul pavimento il quantitativo di sabbione necessario a saturare il bitume, e quindi sarà aperto il transito.

ART. II.31 ACCIOTTOLATI E SELCIATI

I ciottoli saranno disposti su di un letto di sabbia alto da cm 10 a 15, ovvero su di un letto di malta idraulica di conveniente spessore sovrapposto ad uno strato di rena compressa alto da mm 8 a 10.-

I ciottoli dovranno essere scelti di dimensioni il più possibile uniformi e disposti di punta con la faccia più piana rivolta superiormente, avvertendo di metterli a contatto.

A lavoro finito, i ciottoli dovranno presentare una superficie uniforme secondo i profili e le pendenze volute, dopo che siano stati debitamente consolidati battendoli con mazzapicchio.

I selciati dovranno essere formati con pietre quadrate lavorate al martello nella faccia vista e nella faccia di combaciamento.

Si dovrà dapprima spianare il suolo e costiparlo con la mazzeranga, riducendolo alla configurazione voluta, poi verrà steso uno strato di sabbia dell'altezza di cm 10 e su questo verranno conficcate di punta le pietre, dopo avere stabilito le guide occorrenti.

Fatto il selciato, vi verrà disteso sopra uno strato di sabbia dell'altezza di cm 3 e quindi verrà proceduto alla battitura con la mazzeranga, innaffiando di tratto in tratto la superficie, la quale dovrà riuscire perfettamente regolare e secondo i profili descritti.-

Nell'eseguire i selciati si dovrà avere l'avvertenza di collocare i prismi di pietra in guisa da far risalire la malta nelle connesure.

Per assicurare poi meglio il riempimento delle connesure stesse, si dovrà versare sul selciato altra malta stemperata con acqua e ridotta allo stato liquido.

Nei selciati a secco abbeverati con malta, dopo aver posato i prismi di pietra sullo strato di sabbia dell'altezza di cm 10, di cui sopra, conficcandoli a forza con apposito martello, si dovrà versare sopra un beverone di malta stemperata con acqua e ridotta allo stato liquido, e procedere infine alla battitura con la mazzeranga, spargendo di tratto in tratto altra malta liquida fino a che la superficie sia ridotta perfettamente regolare secondo i profili stabiliti.

ART. II.32 MARCIAPIEDI E CIGLI

I sottofondi per marciapiedi, da pavimentare con pietrini comuni o carrabili o con mattonelle secondo le norme prescritte per le pavimentazioni in genere, saranno in calcestruzzo o gretonato dello spessore di cm 8 disteso su un piano ben battuto e costipato, e da un sovrastante strato di malta per la regolarizzazione del piano.

La pavimentazione dei marciapiedi potrà essere costituita anche da uno strato di conglomerato bituminoso dello spessore non inferiore a cm 2.-

I cigli per marciapiede, potranno essere costituiti:

- di conglomerato cementizio dosato con q. 3 di cemento per ogni metro cubo di c.c., delle dimensioni di cm 25x15, in pezzi opportunamente sagomati ed armati, posti su fondazione delle dimensioni minime di cm 30x30 in calcestruzzo; sono compresi oltre la fondazione suddetta, anche lo scavo, il ricavo di passi carrai, la stuccatura a cemento dei giunti ed ogni altra opera necessaria;
- di travertino o pietra simile proveniente da cave locali o da quelle di impiego usuale nella zona, lavorato a martellina fine, delle dimensioni minime come sopra, compresa fondazione e gli altri oneri precedentemente indicati;
- di travertino o pietra simile c.s.; ma in lastre dello spessore minimo di cm 5 ed altezza non inferiore a cm 20, compresa fondazione e gli altri oneri sopra indicati.

ART. II.33 OPERE DI GIARDINAGGIO

Ogni impianto di giardinaggio dovrà essere eseguito su terreno vegetale.

L'esecuzione del prato verde comprende la sistemazione superficiale, la vangatura profonda e la concimazione, la rastrellatura, la semina, la rullatura e l'annaffiamento.

Per quanto riguarda le piantagioni, le conifere e le latifoglie dovranno essere poste in sito in buca grande conforme alla relativa pianta (di solito circa mc 1) previo drenaggio per terreni impermeabili. La buca verrà riempita di terreno vegetale concimato, e, a riempimento avvenuto, la pianta verrà opportunamente ancorata ed il terreno annaffiato.

Gli arbusti, sempreverdi, rampicanti saranno posti in opera con le prescrizioni precedenti, salvo che la buca avrà, di solito, la misura di m 0.60x0.60 circa.

Anche per le siepi e bordure valgono le prescrizioni precedenti salvo che lo scavo sarà a fosso continuo di dimensioni adeguate alle piante che vi debbono essere collocate.

ART. II.34 PARETI IN GESSO CARTONATO

a) Caratteristiche generali

Le lastre da impiegare dovranno essere prefabbricate, del tipo cartonato e della larghezza costante di cm 120 oppure 125 ed essere provviste di bordi longitudinali assottigliati.

Il taglio delle lastre di gesso cartonato, dovrà essere eseguito in modo da non pregiudicare la resistenza del pannello singolo nè le successive operazioni di posa e finitura. Potrà essere eseguito a mano con apposito coltello o segaccio.

Se eseguito a mano in corrispondenza del taglio si inciderà il cartone sulla faccia che risulterà in vista, con affilato coltello e regolo metallico; quindi con un colpo secco, si piegherà la lastra tenendola saldamente e uniformemente su solido sostegno; alla fine si procederà al taglio del cartone sull'altra faccia. Il nuovo bordo così ottenuto, non dovrà presentare sbavature e screpolature.

Se eseguito con segaccio si procederà prima al tracciamento con regolo metallico e quindi al taglio.

Il fissaggio delle lastre di gesso cartonato, alle strutture di sostegno costituite da orditura in profilati nervati di acciaio zincato sarà eseguito con viti autoperforanti in acciaio fosfatato a testa piana raccordata. Le viti dovranno essere avvitate nella lastra e non dovranno sporgere dal filo esterno di questa nè affossarsi, per non tagliare il cartone alla base della testa. Le operazioni di avvitaggio non dovranno provocare danneggiamenti di sorta. Le viti in corrispondenza dei bordi dovranno essere avvitate ad una distanza non inferiore a mm 10 dal bordo stesso.

Il bordo non assottigliato delle lastre ridotte per necessità di scomparto, dovrà sempre essere rivolto verso le estremità delle singole pareti.

I giunti tra lastra e lastra saranno rasati con stucchi adesivi speciali con applicazione di speciale nastro di carta microforata. Gli spigoli vivi, dovranno essere protetti con paraspigolo in nastro di carta armata con lamine metalliche, oppure con speciale paraspigolo antiurto in acciaio zincato.

A posa in opera completata, si dovrà procedere alla rasatura delle teste delle viti con adeguati stucchi, in modo da rendere le superfici pronte alle opere di finitura successive.

Le pareti saranno misurate nello sviluppo lungo il loro asse e con altezza uguale a quella delle lastre in gesso cartonato.

Il manufatto dovrà in ogni caso essere realizzato secondo le indicazioni fornite dal produttore

b) Pareti con una lastra per faccia

Prima di iniziare la costruzione di tramezzature interne, deve essere eseguito il tracciamento delle stesse sul pavimento, che va poi riportato verticalmente a soffitto. Sul tracciato a pavimento dovranno essere segnati tutti i fori, sia di porta che di finestra.

Si procederà quindi alla costruzione della struttura metallica, fissando a pavimento, con tasselli o chiodi ad intervallo medio non superiore a cm 80, uno speciale profilato ad U nervato, con bordi ripiegati, in lamiera zincata dello spessore di 5/10 di mm, e della larghezza richiesta, previa interposizione di uno strato isolante acustico in cartongesso monosugherato od altri materiali anelastici.

A soffitto verrà fissato alle travi ed alle nervature dei solai, un analogo profilato in lamiera zincata mediante chiodi di acciaio, viti o tasselli metallici ad espansione, ad intervallo medio non superiore a cm 80. Si procederà quindi alla posa dei montanti verticali costituiti da speciali profili a C nervati d'acciaio zincato, dello spessore di 6/10 di mm e della larghezza necessaria per essere esattamente inseriti nelle guide a pavimento e soffitto; i montanti avranno l'interasse non superiore a cm 62.5 tenendo presente di provvedere sempre al fissaggio di un montante lungo le pareti che delimitano la tramezzatura da montare.

I montanti dovranno essere tagliati nella misura esistente tra pavimento e soffitto. Lungo tutto il perimetro d'imposta delle pareti, i profilati sia ad U che a C dovranno essere isolati con materiale anelastico.

Le lastre di gesso dovranno essere di un solo pezzo e della lunghezza pari all'altezza totale del tramezzo.

Il fissaggio delle lastre di gesso sull'ossatura metallica, dovrà essere eseguito mediante viti autoperforanti fosfatate, da mm 25 a testa raccordata, distanziate di cm 25 massimo. Il giunto tra le lastre contigue deve risultare sempre in asse dell'ala del profilato, mentre le viti devono avvitarsi a un centimetro dal bordo della lastra, e la relativa testa non sporgere dal filo esterno della lastra senza danneggiare le lastre in corrispondenza dello smusso.

Il fissaggio delle lastre sulla seconda faccia sarà eseguito con le stesse modalità salvo a sfalsare i giunti rispetto a quelli della prima faccia.

c) Pareti con due lastre per faccia

Devono essere osservate le stesse norme esposte nel precedente paragrafo, con la differenza che le lastre interne vanno fissate con viti autoperforanti da mm 25 in numero di almeno 12 viti per lastra, mentre le lastre esterne vanno fissate con viti autoperforanti, a testa raccordata, da 35 mm con interasse non superiore a cm 25. I giunti delle lastre interne di una faccia non dovranno coincidere con quelli relativi alle lastre esterne.

d) Congiunzioni a "L" ed a angolo

Per innestare una parete in un'altra si deve far coincidere il montante perimetrale della prima con una montante della parete principale, anche aggiungendo un ulteriore profilato.

Ultimato un tramezzo, su questo va fissato il montante perimetrale dell'altro tramezzo, in corrispondenza con il montante finale, con viti autofilettanti con testa a base piana da mm 25 o mm 35, a seconda che si tratti di singola o doppia lastra di gesso.

e) Pareti libere ad un estremo

La faccia in vista di una parete libera va completata mediante fissaggio di una lastra di gesso della larghezza corrispondente allo spessore della parete, sul montante verticale finale con viti autoperforanti di mm 25.-

f) Inserimento dei serramenti

Nella fase di fissaggio e montaggio della struttura metallica devono essere previsti idonei accorgimenti per il successivo montaggio dei serramenti. In particolare va previsto in corrispondenza degli stipiti del serramento, il fissaggio dei montanti verticali ed orizzontali con il lato chiuso verso la luce del serramento e l'introduzione nei profilati degli stipiti, di correnti di legno della sezione adeguata, formati sugli stessi con le medesime viti di fissaggio delle lastre di gesso.

g) Fissaggio apparecchiature ed impianti tecnologici vari

Nelle posizioni e secondo le istruzioni impartite dalla Direzione dei Lavori e prima di procedere alla chiusura delle tramezzature con la posa in opera delle lastre di gesso sulla seconda faccia, dovranno essere inseriti idonei supporti per il successivo montaggio di apparecchiature di vario genere, contrassegnando alla fine sulla lastra di chiusura la posizione ed il tipo di supporto.

h) Installazioni elettriche

Nelle posizioni e con le istruzioni impartite dalla Direzione Lavori.

ART. II.35 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 o come d'altra parte è già stato indicato nell'apposito capitolo degli oneri a carico dell'Appaltatore descritti nel Capitolato d'Oneri o 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.

ART. III. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

ART. III.1 PREMESSA

Considerato che i lavori previsti nel presente progetto riguardano il completamento e la finitura di opere già eseguite con precedenti stralci, l'Impresa concorrente per l'esecuzione dei lavori del presente progetto di completamento, dovrà tenere debitamente conto dello stato di fatto in cui vertono le opere al momento dell'Appalto.

In considerazione di ciò, nulla potrà pretendere per eventuali manchevolezze o deficienze che la stessa riscontrasse, sul sito o sulle opere eseguite, sia in sede di sopralluogo preventivo sia, soprattutto, durante l'esecuzione dei lavori, per cui, eventuali maggiori oneri conseguenti sono ritenuti compresi e compensati con i prezzi di Elenco.

Anche in considerazione del fatto che l'Appaltatore dovrà dare le opere òfinite e perfettamente funzionanti, secondo le regole dell'arte e che per natura stessa della figura dell'Imprenditore gli devono essere note, in altre parole a nulla varranno eventuali giustificazioni relative al fatto che la descrizione di Elenco Prezzi, non dettagli nello specifico tutti i singoli passaggi o materiali necessari alla formazione dell'opera o non consideri in tutti i dettagli lo stato di fatto in cui l'opera dovrà essere realizzata.

ART. III.2 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.

ART. III.3 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 tener 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 disfattura 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 e stoccato dove concordato con la D.L..

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.

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.

ART. III.4 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 1.00 (*uno*). 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, formazione di cavalletti (sia in cotto sia in calcestruzzo) per il sostegno delle murature sopra finestre o porte, 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 1.00 (*uno*), intendendo nel prezzo compensata la formazione di spalle e piattabande.

ART. III.5 PARAMENTI DI 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.

ART. III.6 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.

ART. III.7 RIVESTIMENTO DI PARETI

I rivestimenti in piastrelle o in p.v.c. verranno misurati per la superficie effettiva con detrazione di qualsiasi forometria, qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo a metro quadrato sono compresi tutti i pezzi speciali di raccordo, sguscie, angoli, ecc.

ART. III.8 MARMI, PIETRA 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 scalpello durante la 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 intonacate.

ART. III.9 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 tutte le forometrie superiori a due metri quadrato.

Nessun 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.

ART. III.10 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.

Per quanto concerne la coloritura di grigliati o di ringhiere, queste verranno conteggiate, a metro quadrato per due volte (ovviamente di una singola faccia) e ciò a compenso dell'opera della coloritura di tutti gli elementi verticali e orizzontali a formare le griglie o gli stanti verticali.

ART. III.11 SERRAMENTI METALLICI

I serramenti in ferro ed in leghe leggere saranno liquidati a superficie o a peso, con i relativi prezzi di elenco, nel caso di presenza di cassonetto, questo verrà compensato con relativo prezzo: pertanto la misurazione verticale sarà effettuata dalla soglia all'inizio del cassonetto, per le parti apribili verrà misurata solamente la parte desunta dalla misurazione della forometria ottenuta dall'apertura della volata, le vetrate saranno misurate dal filo cornicette (queste ultime escluse).

Per le serrande avvolgibili, cancelli riducibili e serrande a maglia o estendibili il prezzo a metro quadrato in luce del foro compensa anche la posa del cassone di custodia, delle guide e degli organi di manovra.

ART. III.12 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 chioderia, 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.

Nel caso il magistero sia scorporato per parti fisse, mobili e vetrate, varranno le modalità di misurazione dei serramenti metallici.

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 piastrine a muro, pomoli, maniglie ed ogni altro accessorio per il loro buon funzionamento, ed ultimati con una o più mani di mordente e verniciatura all'acqua, quando non sia altrimenti previsto. Essi dovranno inoltre corrispondere, in ogni particolare, ai campioni approvati dalla Direzione Lavori.

Si precisa che tutta la ferramenta ed in particolare la maniglieria, dovranno essere conformi all'utilizzo specifico dei locali, a tal è importante la campionatura della stessa, dovranno essere anche previste tre livelli di chiavi, come peraltro descritto nell'Elenco Prezzi, questi oneri si ritengono compresi e compensati con il presente articolo.

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, la manutenzione per garantire il perfetto e regolare funzionamento sino al collaudo finale.

ART. III.13 LAVORI IN METALLO

La determinazione dei pesi effettivi delle strutture viene effettuato mediante pesatura diretta, in presenza di incaricati dalle parti, su bilici approvati dalla Committente, alla fine della pesatura, verrà redatto idoneo verbale, nel caso in cui ciò non fosse possibile, l'impresa dovrà fornire dettagliata distinta che riporti l'elenco dei singoli elementi formanti l'opera, accompagnata dai disegni di officina (preventivamente approvati dalla D.L.), il peso totale risultante sarà aumentato del 5% per zicatura, sfridi e fazzoletti (sempre che non siano stati già inseriti).

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.

E' 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 con sagomari del produttore, 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;*
- *per quanto concerne la zincatura, questa non dovrà mai essere inferiore ai 100 micron resi, tale prestazione dovrà essere certificata;*
- *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;*
- *l'approvvigionamento e la fornitura alla D.L. di tutte le certificazioni delle fonderie produttrici, nonché l'onere di effettuare tutte le prove che la D.L. ritenga necessario, comprese anche le prove di carico.*

ART. III.14 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 tener 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, bianca e colori fini, previa raschiatura, pulitura e decapaggio, con i colori che indicherà la Direzione Lavori, gli spessori dei fogli di rame non dovranno essere ma inferiori agli 8/10.

ART. III.15 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 ed esclusi i pozzetti di qualsiasi dimensione. I pezzi speciali saranno ragguagliabili al metro lineare delle tubazioni del corrispondente diametro, nel seguente modo: curve, gomiti e riduzioni ml 1.00 (*uno*). 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., in polietilene ad alta densità e grès valgono le stesse norme di misurazione.

ART. III.16 VETRI, CRISTALLI E SIMILI

Per la misura dei vetri e cristalli resta convenuto che essa va eseguita sulla sola superficie reale resa ad infisso posto in opera, la quadratura sarà effettuata desumendo le singole misurazioni esclusivamente sulle parti in vista.

Si ritengono già compensati nel prezzo indicato in elenco, il mastice, il silicone, le punte per il fissaggio dei vetri e le eventuali guarnizioni in gomma prescritte per i telai in ferro e quant'altro necessario, nonché tutte le certificazioni richieste dalla D.L..

ART. III.17 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, perchè 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, fatto salvo diverse disposizioni contenute nell'Elenco Prezzi Unitari.

ART. III.18 MANODOPERA

Nella voce sono compresi tutti i compensi per gli obblighi di vario genere accollati all'Appaltatore dal presente capitolato, vi sono comprese anche le forniture, l'uso e lo spreco degli attrezzi, materiali, le trasferte, le prestazioni straordinarie (diurne, notturne e festive), la ripresa dei materiali, il regolare

pagamento di tutti i contributi previsti dal contratto di categoria e norme vigenti, le spese generali, gli utili d'impresa e quant'altro non espressamente citato ma necessario per dare le prestazioni secondo le regole dell'arte.

La valutazione sarà effettuata ad ora, le prestazioni in economia che avranno carattere di stretta necessità dovranno essere discusse e controfirmate in contraddittorio con la D.L. nel più breve tempo possibile. dalla loro effettiva avvenuta.

Zanè, lì settembre 2011

Il Progettista