

REGIONE VENETO

PROVINCIA DI PADOVA

COMUNE DI PADOVA

ISTITUTO " LUIGI CONFIGLIACHI "

Via Sette Martiri, n°33 - PADOVA

OGGETTO

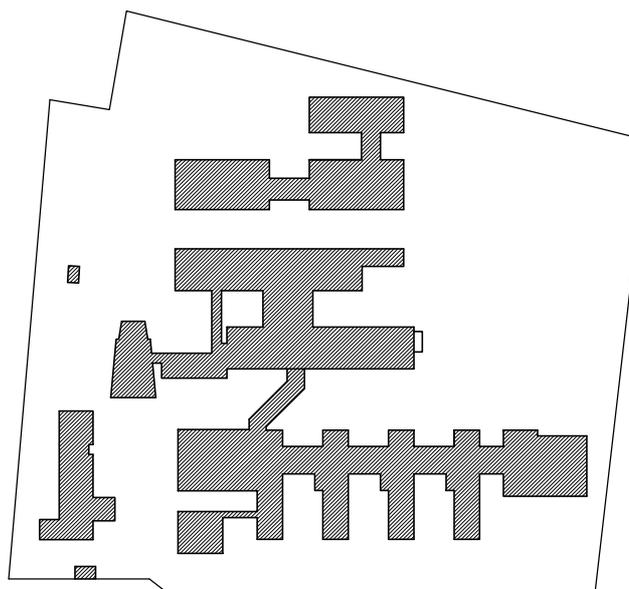
PROGETTO ESECUTIVO

AMPLIAMENTO PER LA REALIZZAZIONE DELLA NUOVA CUCINA
E SERVIZI GENERALI - REALIZZAZIONE DI
NUOVI SPAZI FUNZIONALI AL PIANO RIALZATO

ALL.

3.1

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
DEI LAVORI - PARTE II
OPERE EDILI E STRUTTURALI



PROGETTISTA



STUDIO DEGLI ARCHITETTI
MONTIN ANGELO E MONTIN LILIANA

Via 16 Marzo n°4 35020 ALBIGNASEGO (PADOVA) tel. 049/710551 fax 049/7313211 e-mail: a.mt@libero.it

IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA

DATA	AGG.		AUTORE
Luglio 2012	Novembre 2012	Elaborato adeguato a seguito validazione	
Settembre 2012			

Capitolato Speciale di Appalto dei lavori – Parte II - Opere Edili e Strutturali -

INDICE

PARTE 1^

Capo I

Descrizione delle LAVORAZIONI

ART. 1	PREMESSE	PAG. 4
ART. 2	DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI IN APPALTO	PAG. 4
ART. 3	DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI A CARICO DEL GESTORE	PAG. 30

PARTE 2^

Capo I

Norme e prescrizioni per l'accettazione e l'impiego di materiali.

ART. 1	ACQUA, LEGANTI IDRAULICI, CALCI AEREE, POZZOLANE, GESSO	PAG. 31
ART. 2	GHIAIE, PIETRISCHI - SABBIE - PIETRAME	PAG. 31
ART. 3	LATERIZI	PAG. 35
ART. 4	MATERIALI FERROSI E METALLI VARI	PAG. 36
ART. 5	LEGNAMI	PAG. 36
ART. 6	MATERIALI DA PAVIMENTAZIONI	PAG. 37
ART. 7	LASTRE DI GESSO CARTONATO	PAG. 38
ART. 8	IMPERMEABILIZZANTE E MATERIALI PER TRATTAMENTI SUPERFICIALI	PAG. 38
ART. 9	MATERIALI PER ISOLAMENTO TERMICO E ACUSTICO	PAG. 40
ART. 10	TUBAZIONI	PAG. 40
ART. 11	COLORI E VERNICI	PAG. 42
ART. 12	MATERIALI DIVERSI	PAG. 43
ART. 13	IMPALCATURE E PONTEGGI PROVVISORIALI	PAG. 44

Capo II

Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro

ART. 1	NORME GENERALI	PAG. 45
ART. 2	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI, PUNTELLAZIONI E SBADACCHIATURE	PAG. 46
ART. 3	RIPARAZIONI DI MURATURE	PAG. 47
ART. 4	CONSOLIDAMENTO DI MURATURE A MEZZO DI INIEZIONI E DI TRIVELLAZIONI	PAG. 48
ART. 5	APPLICAZIONE DEI TIRANTI	PAG. 49
ART. 6	SCAVI	PAG. 50
ART. 7	RILEVATI	PAG. 53
ART. 8	FONDAZIONI, SOTTOFONDAZIONI E PALIFICATE	PAG. 55
ART. 9	STRUTTURE DI CEMENTO ARMATO, DI ACCIAIO E MURARIE	PAG. 60
ART. 10	STRUTTURE PORTANTI DI CARPENTERIA METALLICA	PAG. 72
ART. 11	STRUTTURE MURARIE	PAG. 82
ART. 12	APPARECCHI DI APPOGGIO	PAG. 85

ART. 13	INTONACI	PAG. 86
ART. 14	PAVIMENTI	PAG. 90
ART. 15	RIVESTIMENTI DI PARETI	PAG. 92
ART. 16	OPERE IN MARMO E PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI	PAG. 94
ART. 17	MARMI E PIETRE NATURALI	PAG. 94
ART. 18	PIETRE ARTIFICIALI	PAG. 94
ART. 19	OPERE DA PITTORE	PAG. 95
ART. 20	OPERE DA LATTONIERE IN GENERE	PAG. 96
ART. 21	OPERE IN FERRO	PAG. 97
ART. 22	OPERE IN LEGNAME - LAVORI DI CARPENTERIA	PAG. 99
ART. 23	SERRAMENTI IN LEGNO	PAG. 99
ART. 24	SERRAMENTI METALLICI	PAG. 101
ART. 25	CONTROSOFFITTI METALLICI	PAG. 104
ART. 26	OPERE DA VETRAIO	PAG. 106
ART. 27	TUBAZIONI	PAG. 106
ART. 28	COLLOCAMENTO IN OPERA	PAG. 108
ART. 29	PAVIMENTI E CUBETTI DI PORFIDO	PAG. 109
ART. 30	ACCIOTTOLATI E SELCIATI	PAG. 110
ART. 31	MARCIAPIEDI E CIGLI	PAG. 110
ART. 32	OPERE DI GIARDINAGGIO	PAG. 111
ART. 33	PARETI IN GESSO CARTONATO	PAG. 111
ART. 34	PIATTAFORMA ELEVATRICE	PAG. 113
ART. 35	IMPIANTO ELEVATORE OLEODINAMICO	PAG. 114
ART. 36	ASSISTENZA AGLI IMPIANTI	PAG. 115
ART. 37	STRADE E PARCHEGGI	PAG. 115

Capo III

Prescrizioni per il ripristino di strutture esistenti

ART. 1	DEMOLIZIONI	PAG. 125
ART. 2	TRATTAMENTO DI PULITURA DEI MATERIALI	PAG. 125
ART. 3	TRATTAMENTO DI CONSOLIDAMENTO DEI MATERIALI	PAG. 128
ART. 4	TRATTAMENTO DI PROTEZIONE DEI MATERIALI	PAG. 131
ART. 5	CONSERVAZIONE DEL LEGNO	PAG. 132
ART. 6	CONSOLIDAMENTO DELLE STRUTTURE CLASSIFICATE SECONDO LE UNITÀ TECNOLOGICHE (UNI 8290)	PAG. 133

Capo IV

Norme per la misurazione e valutazione dei lavori

ART. 1	SCAVI IN GENERE	PAG. 146
ART. 2	MURATURE IN GENERE	PAG. 146
ART. 3	PARAMETRI DI FACCIA VISTA	PAG. 147
ART. 4	CALCESTRUZZI	PAG. 147
ART. 5	SOLAI	PAG. 147
ART. 6	STRUTTURE DI CARPENTERIA METALLICA	PAG. 148

ART. 7	COPERTURA DEL TETTO	PAG. 148
ART. 8	PAVIMENTI E SOFFITTI	PAG. 148
ART. 9	RIVESTIMENTO DI PARETI	PAG. 149
ART. 10	MARMI, PIETRA NATURALE ED ARTIFICIALE	PAG. 149
ART. 11	INTONACI	PAG. 149
ART. 12	TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE	PAG. 149
ART. 13	SERRAMENTI METALLICI	PAG. 150
ART. 14	LAVORI E SERRAMENTI IN LEGNO	PAG. 150
ART. 15	LAVORI IN METALLO	PAG. 150
ART. 16	CANALI DI GRONDA, CONVERSE E TUBI PER PLUVIALI	PAG. 151
ART. 17	TUBAZIONI IN GENERE	PAG. 151
ART. 18	VETRI, CRISTALLI E SIMILI	PAG. 151
ART. 19	NOLEGGI	PAG. 152
ART. 20	COSTO DELLA MANODOPERA E DEI NOLI	PAG. 152
ART. 21	MATERIALI E PROVVISI A PIÈ D'OPERA	PAG. 152
ART. 22	NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE	PAG. 152

- PARTE 1^ -

Capo I

Descrizione delle lavorazioni

ART. 1 – PREMESSE

Le descrizioni delle lavorazioni e forniture necessarie per l'esecuzione dei lavori di "Ampliamento per la realizzazione della nuova cucina e servizi generali – realizzazione di nuovi spazi funzionali al piano rialzato", sono quelle dettagliatamente e tecnicamente descritte negli articoli 2 et 3 del presente capo e negli elaborati grafici del progetto esecutivo, che riportano gli stessi codici di riferimento delle descrizioni.

Le descrizioni contenute negli articoli 2 et 3 del presente capo si riferiscono alle voci contenute nella Lista della Lavorazioni (Offerta Prezzi).

Le norme e le caratteristiche tecniche descritte nel presente capitolato si applicano sia alle opere in appalto, che alle opere a carico del gestore.

Il contenuto dei documenti di progetto deve essere ritenuto esplicativo al fine di consentire all'Appaltatore di valutare l'oggetto dei lavori ed in nessun caso limitativo per quanto riguarda lo scopo del lavoro. Deve pertanto intendersi compreso nell'Appalto anche quanto non espressamente indicato ma comunque necessario per la realizzazione delle diverse opere.

Le opere saranno eseguite a perfetta regola d'arte, saranno finite in ogni parte e dovranno risultare atte allo scopo cui sono destinate, scopo del quale l'Appaltatore dichiara di essere a conoscenza.

Fanno parte dell'Appalto anche eventuali varianti, modifiche e aggiunte a quanto previsto nei documenti sopraccitati che potranno essere richiesti all'Appaltatore in corso d'opera per mezzo di altri disegni complementari ed integrativi o per mezzo di istruzioni espresse sia dal Direttore dei Lavori che dal Committente.

Fanno inoltre parte dell'Appalto il coordinamento delle procedure esecutive e la fornitura degli apprestamenti e delle attrezzature atti a garantire, durante le fasi lavorative, la conformità a tutte le norme di prevenzione degli infortuni e di tutela della salute dei lavoratori, nel rispetto delle misure generali di tutela previste dal D.lgs. 81/2008 e dei documenti richiamati nel Capitolato Generale d'Appalto.

ART. 2 – DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI IN APPALTO

1 AMPLIAMENTO PER REALIZZAZIONE NUOVA CUCINA E SERVIZI GENERALI - LAVORI DA APPALTARE A MISURA

1.A.B DEMOLIZIONI E LIEVI

1.A.B.1 Lievo di infissi esterni (finestre, vetrine e portefinestre) di qualsiasi forma e dimensione, compreso la rimozione del telaio, del cassonetto, della ferramenta e/o della cassa maestà e l'allontanamento alle pubbliche discariche, compreso ogni e qualsiasi onere, nulla escluso. Misurazione luce foro netta.

1.A.B.2 Lievo di portoncini esterni di qualsiasi forma, materiale e dimensione, esecuzione ed oneri come voce precedente.

1.A.B.3 Demolizione con sega diamantata, degli elementi sporgenti dalle facciate (marmi, intonaci, etc.) per uniformare le facciate esistenti dove verrà edificato l'ampliamento. In opera compreso ogni e qualsiasi onere e quanto altro per dare un lavoro perfettamente eseguito.

1.A.B.4 Demolizione parziale di intonaci esterni verticali ed orizzontali compresa la spazzolatura, la raschiatura profonda e l'accurato lavaggio dei giunti e il trasporto alle pp.dd. dei materiali di risulta; misurazione vuoto per pieno, escluse tutte le porzioni di murature demolite; ogni onere compreso, nulla escluso.

1.A.B.5 Demolizione rampe, gradini e pianerottoli scale, compresa la rimozione dei relativi parapetti, delle eventuali fondazioni, il calo a terra, il carico e trasporto delle risulite alle pp.dd.; ogni onere compreso nulla escluso.

- 1.A.B.6 Demolizione di elementi strutturali fuori terra di qualsiasi struttura, dimensione e forma, compreso intonaco e/o rivestimento in duro (soglie in marmo comprese) eseguita a mano e/o con mezzo meccanico; è compreso il puntellamento per la messa in opera di nuovi architravi o pilastri in c.a. e/o ferro, questi esclusi, il caricamento su automezzo e l'allontanamento delle risulite alle pubbliche discariche. Misurazione dell'effettivo volume demolito esclusi tutti i fori; ogni onere compreso, nulla escluso.
- 1.A.B.6.a Per strutture in cemento armato
- 1.A.B.6.b Per strutture in muratura di laterizio
- 1.A.B.7 Demolizione di elementi strutturali entro terra, anche in presenza d'acqua in breccia e/o a sezione obbligata; eseguita a mano e/o con mezzo meccanico.
Sono compresi i seguenti oneri:
- il pompaggio e l'allontanamento delle acque;
- il caricamento su automezzo e l'allontanamento alle pubbliche discariche;
- l'eventuale ausilio di fiamma ossiacetilenica;
- ogni onere derivante e conseguente l'intervento, nulla escluso.
- 1.A.B.8 Disfacimento di strutture orizzontali (solai piani in laterocemento fino allo spessore di cm.40) compreso il massetto e le coibentazioni e le strutture orizzontali in cemento armato, di altezze variabili, eseguiti a mano e/o con mezzi meccanici; sono compresi i seguenti oneri:
- il calo ed il caricamento su automezzi delle risulite;
- l'allontanamento delle risulite alle pubbliche discariche, nonché ogni altro onere nulla escluso.
Misurazione superficie effettiva demolita.
- 1.A.B.9 Demolizione eseguita a mano con martello pneumatico, di pavimento in duro compresa la sottostante malta di allettamento, il calo a terra, il caricamento ed il trasporto alle pubbliche discariche dei materiali di risulta ed ogni e qualsiasi altro onere, nulla escluso.
- 1.A.B.10 Lievo di inferriate in genere compreso il caricamento ed il trasporto alle pp.dd., ogni onere compreso, nulla escluso. Misurazione luce netta foro.
- 1.A.B.11 Demolizione completa di canne fumarie compreso il trasporto alle pubbliche discariche dei materiali di risulta, ogni onere compreso, nulla escluso.
- 1.A.B.12 Lievo di davanzali e soglie in marmo compresa la sottostante malta di posa, eseguito a mano o con mezzo meccanico; è compreso il calo a terra, la pulizia, il caricamento su automezzo ed il trasporto a rifiuto del materiale di risulta e ogni onere di esecuzione, nulla escluso.
Misurazione lunghezza reale. Esclusi i davanzali nelle murature da demolire poichè compresi nella relativa voce di demolizioni.
- 1.A.B.13 Demolizione di cordonate di contenimento delle aiuole, compreso lievo del sottofondo di malta e l'ordinato accatastamento all'interno del cantiere per il riutilizzo, o il caricamento ed il trasporto alle pp.dd., secondo disposizioni della Committenza.
Compreso ogni onere, nulla escluso.
- 1.A.B.14 Rimozione e scarifica di pavimentazioni in asfalto con l'utilizzo di apposita attrezzatura, previo taglio con sega taglia asfalti, questa compresa. E' compreso il carico e trasporto a discarica del materiale di risulta ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte. Misurazione superfici effettivamente eseguite per centimetro asportato, per uno spessore di cm.10.
- 1.A.B.15 Rimozione di converse e tubi di scarico pluviali (diametro cm.10), compreso il caricamento, l'allontanamento ed il trasporto alle pubbliche discariche; ogni onere compreso, nulla escluso.
- 1.A.B.16 Rimozione totale a mano e/o con mezzo meccanico, previo scavo terra e chiusura dello scavo con materiale arido, di reti fognarie fino alla profondità di ml. 1.80 e relativi pozzetti, sono compresi i seguenti oneri:
- sbadacchiatura e/o palancole.
- il caricamento su automezzo e l'allontanamento dei materiali alle pubbliche discariche o l'accatastamento all'interno del cantiere per il riutilizzo, secondo disposizioni D.L..
- il costipamento ed il compattamento delle sezioni ricavate.
- ogni altro onere inerente l'intervento, nulla escluso.

- 1.A.B.16.a Per tubazioni in calcestruzzo e/o PVC fino al diametro di cm. 30
- 1.A.B.16.b Per pozzetti in calcestruzzo e/o muratura con caditoie e/o coperchio in ferro e/o calcestruzzo per dimensioni cm.30x30/40x40
- 1.A.B.16.c Per pozzetti in calcestruzzo e/o muratura con caditoie e/o coperchio in ferro e/o calcestruzzo e/o ghisa fino alle dimensioni di cm. 50x50
- 1.A.B.16.d Per condensa grassi da circa 4.000 litri
- 1.A.B.16.e Per biologiche fino a 3.000 litri
- 1.A.B.17 Fornitura e posa in opera di barre in acciaio Ø 16, ogni cm.50, per aggancio delle fondazioni esistenti ai nuovi muri in cls e/o per l'aggancio delle nuove fondazioni alle fondazioni esistenti (vedi muri tipo E, F e V tavole c.a.); in opera compresa formazione dei fori sull'esistente batolo di fondazione in cls, pulizia del foro mediante soffiatura, sigillatura con resina ad altissima resistenza e sigillatura delle riprese con waterstop bentonitico idroespansivo, il ferro di armatura. In opera compreso ogni e qualsiasi altro onere di formazione ed esecuzione compreso, nulla escluso.
- 1.A.B.18 Rimozione della recinzione in rete metallica delimitante l'area a verde, compreso smaltimento delle risulite alle pp.dd.. In opera compreso ogni e qualsiasi onere di formazione ed esecuzione nulla escluso.
- 1.A.B.19 Demolizione di rivestimenti in duro, compreso sottostante supporto, il calo a terra, il caricamento ed il trasporto alle pp.dd. dei materiali di risulta ed ogni e qualsiasi onere compreso, nulla escluso.
- 1.A.C SCAVI TERRA E REINTERRI
- 1.A.C.1 Scavo terra per plinti e sottofondazioni a sezione obbligata, eseguito con mezzo meccanico e/o a mano su terreno di qualsiasi natura e conformazione, anche in presenza d'acqua. E' compreso ogni onere per l'esecuzione dello scavo a tratti di ml.1.00/1.50, per la presenza di micropali, dei plinti e/o fondazioni esistenti, che andranno mantenute e intercettate, per sbadacchiature, nonché prosciugamenti con l'utilizzo di pompe di sollevamento. E' compreso altresì l'onere per l'accantonamento provvisorio all'interno del cantiere per l'eventuale riutilizzo, l'onere per il carico su automezzi ed il successivo trasporto in altra sede della parte di materiale non riutilizzata. Lo scavo verrà quantificato tenendo conto dei disegni c.a. e considerando uno spazio di circa ml.50 intorno a plinti e cordoli.
- L'imposta delle fondazioni dovrà avvenire sul terreno "buono". Sotto le fondazioni esistenti lo scavo dovrà essere eseguito in modo da poter gettare contro terra. Ogni onere compreso, nulla escluso.
- 1.A.C.2 Scavo terra di sbancamento per platee eseguito con mezzo meccanico su terreno di qualsiasi natura e conformazione, compreso l'onere per l'esecuzione dello scavo a porzioni e/o tratti come da disposizioni c.a. e D.L., sbadacchiature, aggotamenti, presenza delle fondazioni esistenti che vanno intercettate, nonché prosciugamenti con l'utilizzo di pompe di sollevamento etc.; è compreso altresì l'onere per l'accantonamento provvisorio all'interno del cantiere per l'eventuale riutilizzo, l'onere per il carico su automezzi ed il successivo trasporto in altra sede della parte di materiale non riutilizzata. Profondità media ml.2.40 dalla quota 0.00. Gli edifici dovranno essere impostati secondo le quote indicate nelle sezioni di progetto. E' compreso e compensato il maggiore scavo in corrispondenza dei pozzetti di sollevamento acque bianche e acque nere. Compreso ogni onere, nulla escluso.
- 1.A.C.3 Eventuale realizzazione, solo previa autorizzazione del D.L., di impianto di abbassamento di falda, a mezzo di impianto tipo Wellpoint per tutta la durata dello scavo, compresi gli oneri di formazione del cantiere, smontaggio dell'impianto, l'energia elettrica e quanto altro necessario per il funzionamento e per lo sgombero finale del cantiere.
E' compreso l'utilizzo di filtri per evitare l'aspirazione della sabbia.
- 1.A.C.4 Riempimento maggiori scavi di fondazione ed eventuale ricarica per adeguamento quota di campagna con materiali selezionati provenienti dagli scavi, previa eliminazione delle parti non idonee, scevri da sostanze organiche, compreso adeguato costipamento, spianamento e pilonatura a strati non superiori a cm.30, bagnatura e necessari ricarichi ed i movimenti dei materiali con mezzi meccanici e/o a mano; misurazione su sezione riempita in opera compreso ogni onere. Il

riempimento va portato alla quota di imposta del sottofondo del piano terra. E' compresa altresì l'esecuzione delle analisi chimiche del terreno proveniente dagli scavi che dovranno essere eseguite prima dell'esecuzione della ricarica. Ogni onere compreso, nulla escluso.

- 1.A.C.5 Reinterro maggiori scavi con sabbia asciutta del Po, esecuzione ed oneri come voce precedente.
- 1.A.C.6 Eventuale trasporto e conferimento in discarica inerti autorizzata dalla Giunta Provinciale, a qualsiasi distanza, del materiale inerte di risulta eccedente dagli scavi sia a sezione aperta che obbligata. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per la raccolta differenziata del materiale di risulta, l'indennità di discarica debitamente documentata dall'appaltatore ed accertata dalla D.L., la fornitura di copia delle bolle di accompagnamento, nonché tutti gli adempimenti previsti dalla vigente normativa D.G.R.V. 2424/2008.
La misurazione del materiale di risulta dagli scavi sarà effettuata in via convenzionale non considerando l'incremento di volume risultante dopo lo scavo, cioè il materiale conferito in discarica sarà computato per un volume pari a quello che occupava in sito prima dello scavo.
- 1.A.C.7 Maggiorazione alla voce scavo di sbancamento, per l'esecuzione di opere provvisorie, sbadacchiature per il sostegno della berlinese (muri tipo E e tipo F tavola c.a.) e dei muri di fondazione ascensori, eseguite con l'utilizzo di travi metalliche a T Ø 16/18 da posizionare ogni 3/4 ml. compresa la realizzazione di dadi in cls armato, come indicato nei disegni c.a., il taglio delle travi a fine lavori, l'inglobamento dello spezzone di trave e del dado nella platea, nonché ogni e qualsiasi onere di formazione ed esecuzione compreso, nulla escluso, per dare un lavoro perfettamente eseguito.

A AMPLIAMENTO PER REALIZZAZIONE NUOVA CUCINA E SERVIZI GENERALI - LAVORI DA APPALTARE A CORPO

A.A. ALLESTIMENTO DEL CANTIERE

- A.A.1 Realizzazione di impianto del cantiere adeguato alla portata del lavoro, sono comprese: la fornitura e collocamento del cartello di cantiere come da Regolamento comunale, le spese per gli allacciamenti e la fornitura di acqua, energia elettrica, telefono, l'eventuale occupazione di suolo pubblico etc.; il tutto per la durata necessaria all'esecuzione dei lavori, come pure le spese necessarie all'espletamento delle relative pratiche amministrative.

A.D OPERE DI SOTTOFONDAZIONE

- A.D.1 Fornitura e posa in opera di micropali eseguiti alla profondità indicata nei c.a. sia in locali aperti che chiusi, anche con altezze ridotte ma non inferiori a cm.260, anche con macchinario posto su ponteggi, su materiale di qualsiasi natura e consistenza, anche roccioso e con presenza di falda, con idonea attrezzatura a rotazione o rotoperussione, diritti o inclinati, compreso l'onere di impianto di cantiere, il tracciamento secondo i disegni esecutivi e le prescrizioni della D.L., gli oneri per l'eventuale attraversamento delle strutture attuali di fondazione, le eventuali corree di guida in calcestruzzo armato e la loro successiva demolizione con trasporto alle discariche dei materiali di risulta, ogni onere di assistenza con manodopera specializzata e comune, macchinari, materiale di consumo, trasporto e montaggio dell'attrezzatura, il suo spostamento all'interno del cantiere, lo smontaggio ed il trasporto a fine lavori, le soste tra fasi successive di lavori; compreso altresì l'allontanamento dei materiali di spurgo in discariche con oneri a carico dell'Appaltatore. Sono inoltre compresi tutti gli oneri per la realizzazione del lavoro in più fasi secondo indicazioni D.L., per l'uso di attrezzature, sonde idrauliche, impianti di miscelazione e pompe, eventuali gruppi elettrogeni, il getto in cls contro i pali, ove previsto dagli elaborati grafici dei c.a., la fornitura, confezione e posa in opera di malta cementizia formata da kg.900 di cemento tipo 325 inclusi eventuali additivi, o da betoncini premiscelati ed incluso il maggiore assorbimento fino a 1,5 volte il volume del palo, per un diametro medio reso di mm.200-250, diametro esterno armatura mm.127, spessore mm.7,1, e mm.88,9 spessore mm.8, lunghezza circa ml.7/8, casseri inclusi, escluso solo l'armatura in tubo di acciaio tipo S355, valutata a parte con apposito articolo. L'Impresa a fine lavori dovrà produrre relazione di calcolo e certificazione di corretta esecuzione. E' compresa altresì la pulizia finale della testa dei pali ed il loro livellamento per predisporli al getto della platea.

Si precisa che lo scavo in prima fase non potrà essere approfondito al di sotto dell'estradosso del 1° batolo delle fondazioni esistenti. Il micropalo avrà pertanto un tratto di foro a vuoto già compreso nel prezzo della relativa voce.

A.D.1.a reso 20

A.D.1.b reso 25

A.D.2 Fornitura e posa in opera di armatura in acciaio per micropali in tubo di acciaio liscio senza saldatura, mm.127 spessore mm.7,1 da 23,50 kg./m. e mm.88,9 spessore mm.8 kg.16.00/m. circa, eventualmente con giunto a vite o manicotto adatto a garantire la continuità del tubo stesso, in opera compresa la fornitura, la lavorazione, la posa in opera, gli sfridi, i giunti ed i pezzi speciali, le saldature ed ogni altro onere. Misurazione secondo il reale peso delle tubazioni poste in opera.

A.E CALCESTRUZZI ED ELEMENTI IN C.A.

A.E.1 Calcestruzzo a resistenza caratteristica $R_{ck} > 20$ N/mm² S3 C.E.1 per magrone di fondazione gettato contro terra, dato in opera debitamente costipato e livellato; in opera negli spessori previsti dai calcoli dei cementi armati, ogni onere compreso, nulla escluso, compreso l'utilizzo della pompa per eseguire il getto.

A.E.2 Calcestruzzo classe C32/40 consistenza S4 del tipo fluidificato a basso ritiro, classe di esposizione XC1 per esecuzione dadi sottofondazioni e plinti, dato in opera vibrato, compreso ogni onere per la realizzazione per tratti di ml.1.00/1.50 delle sottofondazioni, per la predisposizione delle chiamate per i getti successivi anche con fori sui casseri, la predisposizione delle staffe (queste escluse), la realizzazione di fori e scanalature per il passaggio di eventuali impianti tecnologici, il prelievo di cubetti campione e prove di resistenza, ed ogni altro onere, escluso il solo ferro di armatura. La superficie del getto dovrà essere perfettamente regolarizzata ed idonea a ricevere l'impermeabilizzazione.

Gli scavi adiacenti alle parti già eseguite potranno avvenire al raggiungimento della maturazione al 50% del getto.

A.E.3 Calcestruzzo C25/30 del tipo fluidificato a basso ritiro, classe di esposizione XC1 per secondo batolo di fondazione, dato in opera compreso ogni onere per l'esecuzione anche a tratti ridotti, secondo disposizioni D.L. e/o c.a., compresi casseri anche a perdere, costipamento, vibratura, la realizzazione di fori e scanalature per il passaggio di eventuali impianti tecnologici, il prelievo di cubetti campione e prove di resistenza nonché ogni altro onere, escluso il solo ferro di armatura, compreso ogni onere anche per l'esecuzione curva in corrispondenza dei pozzetti di sollevamento. La superficie del getto dovrà essere perfettamente regolarizzata ed idonea a ricevere l'eventuale impermeabilizzazione.

A.E.4 Conglomerato cementizio per la realizzazione delle fosse ascensori, platee di fondazione e platee pozzettoni di qualsiasi dimensione e spessore (anche sottili) in opera vibrato con inerti lavati, mc.0.40 di sabbia e mc.0.80 di ghiaia, formanti miscela di adeguata granulometria, compreso ogni onere per l'esecuzione anche a tratti ridotti, secondo disposizioni D.L. e/o c.a., comprese altresì le casseforme di contenimento, anche a perdere. armo, disarmo, puntellazioni, ed ogni altro onere quale la realizzazione di fori e scanalature per il passaggio di eventuali impianti tecnologici, l'inserimento di spezzoni di ferro tondo, l'uso di eventuali additivi per la ripresa di getti successivi ove richiesto dalla D.L., e all'atto esecutivo delle opere il prelievo di cubetti campione e prove di resistenza come da normativa vigente, ed in particolare la L.1086/71 e successive modifiche, escluso solo il ferro di armatura, il calcestruzzo dovrà avere classe C25/30, consistenza S4, classe di esposizione XC2, come previsto dalle norme UNI EN 206-2006 e UNI 11104-2004, compreso l'onere di additivi tipo SIKAPLASOCRETE o similare per ottenere una fondazione impermeabile all'acqua, fluidificanti e additivi anti-ritiro. Saranno contabilizzate le misure indicate nelle "Tavole strutturali" o prescritte dalla D.L. indipendentemente dalle reali maggiori quantità poste in opera. La superficie del getto dovrà essere perfettamente regolarizzata ed idonea a ricevere l'eventuale impermeabilizzazione.

A.E.5 Sovrapprezzo per l'esecuzione delle pendenze di almeno lo 0.5% nella platea del piano seminterrato sotto agli "Igloo", per consentire il deflusso delle acque verso la rete di raccolta.

- A.E.6 Predisposizione compresa fornitura e posa in opera, nel getto della platea, di tubazioni in PVC diametro Ø 10 per lo smaltimento dell'acqua e per l'aerazione degli Iglu. In opera comprese curve, raccordi, sigillature con idonei materiali idrorepellenti ed elastici, e quanto altro necessario per dare un lavoro perfettamente eseguito. Ogni e qualsiasi onere compreso, nulla escluso.
- A.E.7 Predisposizione nel getto in cls di casseri in polistirolo, per la successiva posa dei pozzetti per la raccolta di eventuali acque, completi di caditoie in cls. In opera compresa sigillatura interna con guaina liquida ed ogni altro onere compreso, nulla escluso.
- A.E.8 Conglomerato cementizio per la realizzazione di pilastri, travi, cordoli, muri, parapetto rampa, solette, etc. di qualsiasi dimensione e spessore (anche sottili) in opera vibrato con inerti lavati, mc.0.40 di sabbia e mc.0.80 di ghiaia, formanti miscela di adeguata granulometria, in opera compreso ogni onere per l'esecuzione anche a tratti ridotti secondo disposizioni D.L. e/o c.a., comprese altresì le casseforme di contenimento, anche a perdere, ed ogni altro onere quali la realizzazione di fori e scanalature per il passaggio di eventuali impianti tecnologici, nonché per l'inserimento delle controcasse (nel muro di sostegno della rampa), delle luci esterne e/o l'inserimento di tubi in PVC per il successivo posizionamento di apparecchi illuminanti, l'inserimento di spezzoni di ferro tondo, l'uso di eventuali additivi per la ripresa di getti successivi. All'atto esecutivo delle opere andranno effettuati i prelievi di cubetti campione e prove di resistenza come da normativa vigente, in particolare la L.1086/71 e successive modifiche. Escluso solo il ferro di armatura, il conglomerato dovrà avere resistenza caratteristica cubica $R_{ck} > 30$ N/mm², classe di resistenza S4 e classe di esposizione XC1 per muri, travi, pilastri, cordoli XC2 per muri in c.a. contro terra, come previsto dalle norme UNI 9858, con l'impiego di cemento C28/35 per pilastri e travi e C25/30 per muri nella opportuna quantità, compreso l'eventuale onere di additivi, fluidificanti e additivi anti-ritiro. Saranno contabilizzate le misure indicate nelle "Tavole strutturali" o prescritte dalla D.L. indipendentemente dalle reali maggiori quantità poste in opera.
- A.E.8.a muri contro terra
- A.E.8.b pilastri
- A.E.8.c travi e cordoli
- A.E.8.d solette ascensori
- A.E.9 Fornitura e posa in opera di calcestruzzo R_{ck} 300 per rampa di accesso al piano seminterrato conglomerato, costipato, battuto e vibrato negli spessori previsti dai calcoli statici. Compresa posa in opera di armatura costituita da doppia rete elettrosaldata Ø 8 maglia 20x20 sormontata di una maglia. E' compreso ogni onere per cassetture e disarmi. Misurazione a metro cubo sul piano calpestabile. Esecuzione ed oneri come voce precedente.
- A.E.10 Calcestruzzo C25/30 conglomerato per formazione di rampe e pianerottoli di scale interne ed esterne, anche di forma curva, dato in opera comprese le occorrenti casseforme e casseri, costipato, battuto, vibrato negli spessori di progetto e/o di calcoli statici.
E' compreso ogni onere per cassetture, disarmi, raccordo e/o innesto con le strutture esistenti, prelievo di cubetti campione e prove di resistenza, escluso il solo ferro di armatura. Misurazione a metro cubo sul piano calpestabile.
- A.E.11 Esecuzione di cordoli sui solai di copertura in corrispondenza dei giunti e di cordolo per la protezione di lucernai e camini, nonché di parapetti/velette in cls, in opera comprese le staffe, il ferro di armatura, esecuzione secondo particolare costruttivo, compresa la formazione di "denti" per l'appoggio dei lucernai, nonché ogni e qualsiasi altro onere, nulla escluso, compreso altresì la predisposizione di fori per i tubi di scarico.
- A.E.12 Fornitura, lavorazione e posa in opera di ferro tondo in barre o reti elettrosaldate, ad aderenza migliorata (nervato) del tipo B450C per l'armatura di opere c.a., confezionato secondo i disegni di progetto e quant'altro indicato dalla D.L. nel corso dell'esecuzione dei lavori. Si comprendono gli oneri relativi all'uso di opportuni distanziatori atti a garantire il ricoprimento, sfridi, riprese, sormonti, i certificati di prova, ed ogni altro onere accessorio per dare il lavoro perfettamente eseguito secondo quanto prescritto dal D.M. LL.PP. 09/01/96 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a. normale e precompresso e per le strutture

metalliche" e successive modifiche e integrazioni. La misurazione verrà effettuata applicando le tabelle dei pesi teorici sulle quantità ordinate e le sovrapposizioni saranno computate come da regolamenti per le riprese a ogni 12 m. di singola bozza.

- A.E.13 Fornitura e posa in opera in appoggio di travi metalliche tipo HEB 160 debitamente poste in opera verticali su piastre da 400x400x15 mm. e contropiastre da 400x400x5 mm., in opera compresi i seguenti oneri:
- i tirafondi e relativi dadi di fissaggio secondo disegno, nonché le forature necessarie per il passaggio della bulloneria;
 - le piastre superiori da 400x250x15 mm.;
 - le eventuali saldature;
 - le zanche Ø 16 saldate alle piastre;
 - lo sfrido;
 - i disarmi;
 - coloritura a due mani di antiruggine al fosfato di zinco, previa accurata pulizia del fondo.
- Ogni e qualsiasi altro onere conseguente la fornitura e posa, nulla escluso. Misurazione sul posto in opera, escluso lo sfrido.
- A.E.14 Esecuzione di sigillatura idroespansiva tra le fondazioni esistenti e la nuova platea mediante fornitura e posa in opera di giunto di dilatazione idroespansivo in gomma tipo Adeka KM 20.20 della Volteco o similare, in opera compresi i seguenti oneri:
- regolarizzazione dell'interfaccia del giunto mediante pulizia da polveri, oli disarmanti ed eventuale regolarizzazione meccanica del piano di posa per garantire una tenace adesione;
 - applicazione di doppi spezzoni di pannello bentonitico in cartone kraft (tipo Volcaly Panels 1 o similare) aventi altezza tale da garantirne il collegamento tra l'impermeabilizzazione bentonitica esterna e il giunto idroespansivo di dilatazione;
 - la sovrapposizione delle giunzioni di cm.20;
 - adesivo tipo Ultrabond o similare senza impiego di chiodi;
 - il rilascio a fine lavoro di garanzia scritta sulla corretta esecuzione e polizza rimpiazzo opere a copertura di errori di posa o mancate prestazioni;
 - ogni e qualsiasi altro onere compreso nulla escluso.
- La guarnizione dovrà garantire un'espansione lineare in acqua pari al 40% ed una espansione volumetrica in acqua > 150% consentendo così un movimento ulteriore del giunto di mm.7 pur conservando costantemente una pressione sulle interfacce di confinamento, di almeno 1,5 N/mmq. per ogni centimetro di spessore del giunto, così come Adeka KM 20.20 Volteco o prodotto similare con pari o superiori caratteristiche. In caso di irregolarità della superficie questa andrà uniformata con mastice idroespansivo P-201. Il giunto dovrà essere vincolato nel secondo getto, rispettando le specifiche del fornitore.
- A.E.15 Formazione di giunti strutturali o, più in generale, di giunti fra il nuovo edificio e i fabbricati esistenti, mediante fornitura e posa in opera di lastre di polistirolo espanso a bassa densità, dello spessore fino a cm.5/6. L'articolo comprende e compensa l'ancoraggio delle lastre, la successiva sigillatura dei giunti fra le medesime ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera perfettamente compiuta e rispondente allo scopo. I giunti andranno eseguiti secondo indicazioni dei calcoli statici e/o della D.L.
- A.E.16 Fornitura e posa in opera di architravi prefabbricati in laterizio precompresso armato e coibentato per finestre e portefinestre. In opera compreso ogni onere per fissaggio con malta ed ogni e qualsiasi altro onere di formazione ed esecuzione. Dimensione travetti cm.12x8/10.
- A.F SOTTOFONDI, SOLAI E MASSETTI
- A.F.1 Fornitura e posa a secco sulla platea di casseri a perdere rettangolari in plastica tipo "Igloo" h=cm.8, dimensioni utili cm.50x50, con posa per file orizzontali seguendo le frecce indicatrici; è compresa la posa del profilo angolare in plastica lungo tutto il perimetro, per evitare il debordo del calcestruzzo durante il getto. In opera compreso ogni e qualsiasi onere di formazione ed esecuzione.
- A.F.2 Sottofondo ai pavimenti del piano terra sopra agli "Iglu" di getto di cappa in calcestruzzo dello spessore di cm.6/11, armato con rete elettrosaldata diametro 6 maglia 20x20, tirata a stadia e

fratazzata. In opera ogni e qualsiasi onere compreso nulla escluso, misura a metro quadrato per lo spessore di cm.6/11; nel prezzo è da intendersi compreso il maggiore spessore di getto e saturazione delle cavità degli "Iglu", nonché l'onere per la predisposizione e l'alloggiamento delle griglie e/o delle pilette a pavimento (queste escluse) e per il perfetto raccordo e sigillature di queste ultime. In opera compreso ogni onere.

- A.F.3 Fornitura e posa in opera di pannelli orizzontali pedonabili per i lucernai dei locali deposito, in cls prefabbricato come da particolare costruttivo, con l'utilizzo del vetromattone doppio bianco trasparente calpestabile conforme alle normative UNI-EN-ISO 9001, UNI 7440/75, DIN 18175/77, con una portata di 400 kg./mq. In opera compresa la bordatura di ispessimento, la malta di allettamento, la controguaina per il raccordo con la guaina esistente della copertura, la fornitura e la posa del pannellino di polistirene da cm.1.5 tutto intorno al foro, nonché ogni e qualsiasi altro onere di formazione ed esecuzione.
- A.F.4 Formazione di sottofondo al marciapiede per accesso alla centrale termica così eseguito:
- scavo terra per uno spessore fino a circa cm.60;
- fornitura e posa in opera di sottofondo in ghiaione lavato da cm.30 debitamente costipato;
- fornitura e posa in opera di strato di stabilizzato da cm.6/7 debitamente costipato;
- fornitura e posa in opera di telo di nylon per il successivo getto in cls questo escluso.
In opera compreso ogni onere per il trasporto delle risulite alle pp.dd. ed ogni e qualsiasi altro onere di formazione ed esecuzione.
- A.F.5 Formazione di pavimento industriale per piano seminterrato costituito da:
- getto di un massetto in calcestruzzo Rck 300 dello spessore di cm.10/15 debitamente compattato e lisciato con fresa elicoidale;
- fornitura e posa in opera (all'interno del suddetto massetto) di doppia rete elettrosaldata diametro 8 maglie 20x20;
- applicazione di polvere di quarzo nella misura di kg.4,5/mq.;
- levigatura e lisciatura mediante fresa elicoidale;
- esecuzione di giunti totali da ml.20x20 mediante tagli profondi da cm.15/18;
- riquadratura del getto con lati da ml.4x4 mediante semigiunti da cm.4/5 onde permettere la dilatazione;
- sigillatura finale dei giunti con sottogiunti e sigillatura poliuretana;
- aggiunta di ossidi coloranti, colore a scelta della D.L.;
- fornitura di rinforzo con barre in ferro da mm.10 negli angoli di pozzetti e caditoie onde evitare eventuali crepe e rotture.
In opera compresa posa su tutto il perimetro di guaina in neoprene di adeguata altezza con funzione di giunto di dilatazione, compresa altresì la realizzazione di casseforme in legno o polistirolo o altro materiale per il successivo inserimento di pilette sifoidi e griglie in acciaio (queste escluse) nonché il perfetto raccordo con le griglie e pilette sopra descritte; ogni onere, nulla escluso, per dare il pavimento finito a regola d'arte e perfettamente piano ed omogeneo; misurazione effettiva della superficie realizzata.
- A.F.6 Maggiorazione per esecuzione della pendenza dello 0.8/1% dai muri perimetrali alle griglie del pavimento industriale nei locali del piano seminterrato.
- A.F.7 Esecuzione di trattamento antipolvere e impermeabile a spruzzo per il pavimento industriale mediante l'applicazione di vernici bicomponenti a base di resine epossidiche tipo "Top Base Più" della Keracoll o similare, tipologia a scelta della D.L. , previa accurata pulizia della pavimentazione cementizia, e preparazione tipo molatura per aprire le porosità del pavimento, applicazione di specifico Primer consolidante trasparente a base epossidica che penetri in profondità e funga da ponte adesivo (tale trattamento può essere ottenuto con l'utilizzo dello stesso prodotto opportunamente diluito). In opera compreso ogni onere. Il trattamento deve essere eseguito solo con fondo completamente asciutto. Ogni onere compreso, nulla escluso.
- A.F.8 Maggiorazione per l'esecuzione del massetto sulle rampe del corridoio del piano seminterrato e per l'esecuzione di zigrinature antiscivolo antitacco sulla superficie in cls. In opera compreso ogni onere di formazione ed esecuzione.

- A.F.9 Esecuzione di solaio piano dell'altezza totale di cm.35 costituito da lastre prefabbricate in cemento armato vibrato e nervato (predalles) rispondente alle vigenti norme UNI, con elementi di alleggerimento in polistirolo, annegati parzialmente nel getto della lastra, compreso il getto di completamento delle nervature e la cappa superiore dello spessore di cm.5, eseguito in opera con impiego di calcestruzzo Rck 30 N/mmq. S4, l'armatura metallica di dotazione, la predisposizione dei fori e/o cavedi come indicato negli elaborati esecutivi, il disarmo, compreso il ferro di armatura e di ripartizione, i rompitratta, il calcolo da parte della ditta fornitrice, gli sfiati per gli sfoghi delle sovrappressioni secondo norma UNI 9502/2001.
Misurazione superficie effettiva al netto di tutti i fori e di ogni e qualsiasi struttura in c.a. o portante. L'Impresa dovrà produrre certificazione REI 120. Portata secondo quanto previsto dai calcoli statici. Ogni onere compreso, nulla escluso.
Fornitura ed esecuzione dei calcoli dei solai per il deposito della pratica c.a. in Comune a carico Impresa esecutrice.
- A.F.9.a portata solaio acc. 300 kg./mq., perm. 400 kg./mq. + P.P., totale 700 kg./mq. + P.P.
- A.F.9.b portata solaio acc. 300 kg./mq., perm. 500 kg./mq. + P.P., totale 800 kg./mq. + P.P.
- A.F.9.c portata solaio acc. 500 kg./mq., perm. 350 kg./mq. + P.P., totale 850 kg./mq. + P.P.
- A.F.9.d portata solaio acc. 200 kg./mq., perm. 350 kg./mq. + P.P., totale 550 kg./mq. + P.P.
- A.F.10 Esecuzione di solaio piano dell'altezza di cm.29 per solai torre, tipo predalles, esecuzione ed oneri come voce precedente, portata acc. 500 kg./mq. perm. 350 kg./mq. + P.P. totale 850 kg. + P.P.
Fornitura ed esecuzione dei calcoli dei solai per il deposito della pratica c.a. in Comune a carico Impresa esecutrice.
- A.F.11 Massetto di sottofondo ai pavimenti e alle scale esterne in calcestruzzo Rck 250 tipo "Silorapid Pro" o similare fibrato, spessore massimo cm.10 con superficie a vista tirata a staggia e fratazzata; idonea a ricevere il pavimento.
E' compresa la fornitura e posa di rete elettrosaldata maglia 10x10 diametro 2. In opera compresi giunti strutturali ogni 16 mq. circa, sigillatura dei giunti con resine epossidiche, fascia laterale di dilatazione, il perfetto raccordo con eventuali griglie e/o pilette di scarico, ed ogni e qualsiasi altro onere per dare l'opera perfettamente eseguita.
- A.F.12 Formazione di massetto in alleggerito tipo ISOCAL o similare in conglomerato a q.2 di cemento R 32.5 impastato con elementi sferoidali di polistirolo espanso, debitamente steso e compattato nello spessore medio di circa cm.6/8, e comunque secondo le indicazioni della D.L. In opera compreso l'onere per il perfetto raccordo con le eventuali griglie e/o pilette di scarico, ogni e qualsiasi onere nulla escluso, misurazione superficie effettiva.
- A.F.13 Getto di massetto termoisolante per la formazione delle pendenze sulle coperture piane con spessori come da progetto e/o indicazioni della D.L., spessore minimo cm.7/8 spessore massimo punto più alto pendenze cm.25/28 realizzato in conglomerato termoisolante leggero confezionato con cemento Portland R 32.5 a q.2 impastato con elementi sferoidali di polistirolo espanso. Fornito e posto in opera opportunamente costipato, tirato a staggia, fratazzato e sigillato superiormente con strato di betoncino dello spessore di cm.2/3. Misurazione della effettiva superficie posta in opera. Ogni onere compreso, nulla escluso.
- A.F.14 Fornitura e posa in opera di pavimento rampa e marciapiede esterno CT, costituito da massetto in cls dello spessore di cm.10/15 circa, fornito con autopompa, in opera debitamente tirato a stadia e lisciato con apposita fresa. Fornitura e posa in opera di rete elettrosaldata diametro 8 maglia 20x20. In opera compresa finitura superficiale con pastina di quarzo sferoidale idoneo ad ottenere una superficie antisdrucchiolo, con tacche a spina di pesce per la rampa e finitura spazzolata per marciapiede CT, compresa la formazione di idonei giunti eseguiti a fresco ed ogni e qualsiasi onere compreso nulla escluso.
- A.F.15 Fornitura e posa in opera di strato di ghiaione lavato all'interno delle rampe del piano seminterrato compresa rampa esterna di accesso, per saturare lo spazio vuoto. In opera compreso telo di nylon per il successivo getto del pavimento ed ogni e qualsiasi altro onere, nulla escluso.
- A.F.16 Fornitura e posa in opera di bilancia industriale incassata a pavimento, costituita da struttura tubolare in acciaio verniciato a forno, piano di carico fisso in lamiera di acciaio zigrinata. In opera

compreso indicatore di peso multifunzionale con contenitore in ABS, tastiera a 5 tasti, display LCD retroilluminato e programma standard di pesatura, colonna di sostegno per indicatore. Dimensioni 1.25x1.25.

A.G MURATURE

A.G.1 Muratura in elevazione di bimattoni a 21 fori, delle dimensioni di cm.12/20/25/30x12x25 a una o più teste lavorati con malta bastarda di calce e cemento, compresi il sollevamento, lo sfrido, gli oneri per la formazione di spigoli, spalle ed incavi. Misurazione al grezzo con detrazione dei vuoti di luce superiore a mq.1.50 e dei vuoti di canne di sezione superiore a mq.0.25; sarà sempre detratto il volume di strutture, o parti di esse. Si intendono compresi nel prezzo gli architravi dei fori.

A.G.1.a spessore cm.12

A.G.1.b spessore cm.20

A.G.1.c spessore cm.25

A.G.1.d spessore cm.30

A.G.2 Formazione di divisori interni dei bagni e degli spogliatoi di piano terra e primo, realizzati in forati di laterizio dello spessore di cm.8, lavorati con malta di calce idraulica dosata a q.4/mc. di impasto. Misurazione con detrazione dei fori > mq.1.50. E' compreso ogni onere per disarmi ed ogni altro onere di esercizio e formazione, nulla escluso.

A.G.3 Formazione di rifodere di pareti esterne degli edifici esistenti in laterizio porizzato da cm.8/10, esecuzione ed oneri come voce precedente, compreso altresì il fissaggio alle pareti esistenti ogni mq.2 con apposite staffe.

A.G.4 Rifodera e rincocciatura con tavelline in laterizio spessore cm.3/6 di strutture in calcestruzzo compresa la malta di cemento di rinzaffo alle superfici da rifoderare, di allettamento e di sigillatura, i sollevamenti, lo sfrido ed ogni altro onere per dare il lavoro ultimato a perfetta regola d'arte.

A.H INTONACI

A.H.1 Intonaco interno premiscelato per superfici verticali ed orizzontali anche per sottofondo rivestimenti ad uno strato di malta di calce idraulica a q.3.5/mc. tirata al fratazzo; è compresa la formazione di spigoli con angoli paraspigoli in lamiera zincata o PVC ed ogni altro onere per dare l'opera ultimata a perfetta regola d'arte. Misurazione al netto di tutti i fori di superficie superiore a mq.1.

A.H.2 Intonaco interno premiscelato applicato su superfici in laterizio e non verticali e orizzontali a due strati a civile, il primo a grezzo in malta di calce idraulica, il secondo tirato al feltro in malta di calce dolce, compresa la formazione di spigoli con angoli paraspigoli in PVC ed ogni altro onere per dare il lavoro ultimato a perfetta regola d'arte. Misurazione al netto di tutti i fori di superficie superiore a mq.1.50.

A.H.3 Fornitura e posa in opera di rete in fibra di vetro per armatura degli intonaci solo nelle zone di ripresa fra il vecchio ed il nuovo intonaco, e/o secondo particolari prescrizioni scritte dalla D.L. In opera compreso ogni onere di posa.

A.H.4 Formazione di rasatura a due mani stesa con spatola di acciaio su intonaco grezzo di sottofondo e per riprese di porzioni ammalorate e/o danneggiate dall'intervento. Oneri come voce precedente.

A.H.5 Intonaco esterno premiscelato con materiale a base di cemento, finito a civile, per parti esterne del piano interrato, applicato direttamente su superfici in laterizio e non, per uno spessore minimo di cm.2.5, compresi i paraspigoli in lamiera zincata e l'eventuale utilizzo della rete in fibra di vetro plastificata. Misurazione della effettiva superficie con detrazione dei fori di superficie superiore a mq.4.

A.H.6 Formazione di intonaco esterno per supporto intonachino mediante rinzaffo delle pareti con intonaco premiscelato idoneo al ricevimento delle finiture, compresi i paraspigoli, la rete in fibra di

vetro ed ogni e qualsiasi altro onere compreso nulla escluso. Misurazione dell'effettiva superficie con detrazione di tutti i fori superiori a mq.4.00.

A.H.7 Applicazione di ciclo completo per finitura colorata su pareti esterne torri ascensori e cucina così eseguito:

a) applicazione di una mano di rasante protettivo a base di leganti idraulici, additivi ed inerti selezionati con granulometria massima di 0,6 mm, ad elevato potere di aggrappo e bassa permeabilità all'anidride carbonica, al vapore e all'acqua, adatto all'applicazione su elementi o lastre in calcestruzzo, caratterizzato da peso specifico pari a circa 1650 Kg/m³,

resistenza allo strappo > 1,5 N/mm², resistenza alla diffusione del vapore (μ) maggiore di 60, resistenza alla diffusione dell'anidride carbonica (μ CO₂) maggiore di 190, pH > 10,5 e classe A1 di reazione al fuoco, applicata in mano unica e stesa a spatola.

b) Esecuzione di due mani di finitura colorata, colore a scelta D.L., a base di inerti scelti a granulometria variabile (0÷0,8 mm), calce idraulica naturale NHL5 BFLUID X/A e terre colorate e pigmenti naturali, applicata in mano unica e stesa a spatola, resistenza alla diffusione del vapore pari a 10 (μ), resistenza al distacco pari a circa 0,6 N/mm², pH > 10,5 e classe A1 di reazione al fuoco.

E' compreso ogni e qualsiasi altro onere nulla escluso, nonchè la produzione di certificato di garanzia scritta decennale sulla posa in opera e sui prodotti utilizzati.

A.I ISOLAMENTI E COIBENTAZIONI

A.I.1 Sigillatura delle riprese di getto mediante la fornitura e posa di giunto bentonitico (dimensioni mm.25x20) composto al 75% da bentonite di sodio naturale ed al 25% da gomma butilica, in grado di espandersi a contatto con l'acqua sino a 6 volte il proprio volume iniziale (valore certificato) garantendo una resistenza alla spinta idraulica grazie allo sforzo di rigonfiamento con confinamento totale > 950 kPa anche in presenza di acqua di mare (valore certificato), in grado di non manifestare perdite con pressioni sino a 100 kPa ad una espansione del giunto pari al 100% in una fessura aperta di mm.5 (valore certificato) così come WT102 della Volteco o prodotto similare con pari o superiori caratteristiche. Il giunto in opera dovrà risultare privo di elementi protettivi di confezione e dovrà essere ancorato al piano di posa mediante rete in acciaio presagomata a maglia romboidale. I dati tecnici dovranno essere supportati da certificazione di prova rilasciata da un laboratorio ufficiale accreditato e/o essere assoggettati a controllo di qualità secondo norma ISO 9001.

In opera compresi i seguenti oneri:

- preparazione delle superfici di posa mediante pulizia da polveri e parti incoerenti ed eventuale regolarizzazione meccanica del piano di posa;
- fornitura e posa in opera della rete in acciaio presagomata a maglia romboidale;
- la sovrapposizione delle giunzioni di cm.20.

Ogni e qualsiasi altro onere di formazione ed esecuzione compreso, nulla escluso, compreso il rilascio a fine lavori di garanzia scritta sulla corretta esecuzione e polizza rimpiazzo opere.

A.I.2 Impermeabilizzazione cementizia elastica delle murature di fondazione contro terra e della fossa ascensore mediante fornitura e messa in opera a rullo o pennello di rivestimento impermeabile cementizio polimero modificato ad elevata elasticità avente peso specifico > 1,7 kg./l., allungamento a rottura > 50% (7 gg. aria) e > 50% (28 gg. di cui 7 gg a +20°C e 60% U.R. + 21 gg. acqua), CBA (crack bridging ability) > 1,5 mm. (UNI EN 14891), tenuta idraulica su fessura da 1 mm. di 120 KPa nessuna penetrazione (UNI EN 14891 mod.), adesione al supporto > 0,7 N/mm². (UNI EN 14891) e \geq 0,8 MPa (UNI EN 1542), impermeabilità all'acqua 250 KPa nessuna penetrazione (UNI EN 14891), assorbimento capillare \leq 0,05 kg./mq.*h -0.5 (UNI EN 1062-3), permeabilità al vapore acqueo (spessore equivalente SD) \leq 10 m. (UNI EN 7783-2) classe 2 (UNI EN 1504-2), così come Plastivo 200 e 250 della Volteco o prodotto similare, con pari o superiori caratteristiche, a seconda che lavori in spinta positiva o negativa. I dati tecnici dovranno essere supportati da certificazione di prova rilasciata da un laboratorio ufficiale accreditato e/o essere assoggettati a controllo di qualità secondo norma ISO 9001. Il prodotto dovrà possedere marcatura CE ed essere impiegato secondo le prescrizioni della casa produttrice. In opera compreso:

- preparazione mediante pulizia accurata delle superfici di posa da residui, olio, vernici etc.;
- rimozione delle lame dei casseri e dei distanziatori sino all'interno della muratura;

- stuccatura dei fori con malta rapida tipo Spidy 15 della Volteco o similare;
 - rimozione delle parti incoerenti;
 - scarifica delle fessurazioni attorno ai corpi passanti;
 - sigillatura degli scassi con formazione di cordolo continuo del diametro di minimo cm.1 di mastice idroespansivo in cartuccia tipo P-201 della Volteco o similare e successiva stuccatura con malta rapida Spidy 15 o similare;
 - realizzazione sull'esterno della fondazione di un raccordo triangolare tra le superfici orizzontali e verticali con premiscelato cementizio fibrinforzato tixotropico a presa rapida;
 - fornitura e posa in opera mediante incollaggio con mastice adesivo sulle riprese di getto di una banda coprigiunto impermeabile tipo Garvo 5 della Volteco o similare;
 - l'applicazione in corrispondenza delle strutture esistenti e dei risvolti, di doppi spezzoni di pannello bentonitico in cartone Kraft (tipo Volclay Panels 1 o similare) come da particolari costruttivi.
- Ogni e qualsiasi altro onere compreso, nulla escluso.

- A.I.3 Fornitura e posa in opera sul pavimento del piano interrato di guaina in gomma catramata BPP, armata con velo di vetro e ravnivata a fiamma, dello spessore di mm.4. In opera compresi i sormonti di cm.10, i risvolti sulle murature di cm.40/50, nonché ogni e qualsiasi altro onere, nulla escluso. Misurazione superficie effettiva escluse sovrapposizioni.
- A.I.4 Fornitura e posa in opera, lungo il perimetro delle coperture piane, dove non c'è la canalina di raccolta delle acque, a ridosso delle pareti e dei cordoli perimetrali, di angolari tipo "Cant Strip" per garantire una perfetta unione tra le superfici piane e verticali idonea alla posa delle guaine. In opera compreso adesivo. Ogni onere di formazione ed esecuzione, nulla escluso.
- A.I.5 Fornitura e posa in opera di guaina bituminosa impermeabilizzante per copertura piana cucina, dello spessore di mm.5 tipo "Derbygum GC" o similare con resistenza alla temperatura fino a - 15° C, saldata a freddo con speciale adesivo che agisce come strato impermeabilizzante supplementare in aderenza totale su tutta la pianta.
In opera compreso primer, l'applicazione dell'adesivo tipo Derbibond NT o similare con spray, il sormonto laterale di cm.10 e longitudinali di cm.15, il risvolto sulle pareti dell'altezza di ml.0.40 circa, esecuzione come da particolare, la pressatura per mezzo di rullo metallico da + o - 13 kg., ed ogni e qualsiasi altro onere di posa, nulla escluso; misurazione superficie effettiva comprese sovrapposizioni e risvolti, detrazione dei fori > mq.1.50.
Il lavoro deve essere coperto da garanzia rilasciata dal produttore per 15 anni, sia sul prodotto che sulla posa in opera.
- A.I.6 Fornitura e posa in opera di guaina in gomma catramata armata con velo di vetro e ravnivata a fiamma per rampa di accesso, spessore mm.4 posata a fiamma, compresi sormonti laterali cm.10, longitudinali cm.15 e risvolti sulle pareti dell'altezza di ml.0.30 circa. Ogni altro onere compreso nulla escluso. Misurazione superficie effettiva escluse sovrapposizioni e risvolti. In opera compreso ogni onere.
- A.I.7 Fornitura e posa in opera di doppio telo in TNT drenante in poliestere da porre sulla copertura delle cucine. In opera comprese le sovrapposizioni di cm.10 ed ogni e qualsiasi altro onere di posa nulla escluso. Misurazione superficie effettiva escluse le sovrapposizioni.
- A.I.8 Fornitura e posa in opera a secco, sopra al telo di TNT nella copertura piana, di strato separatore drenante in polietilene microforato fissato con nastro biadesivo butilico, dello spessore di 0,2 mm. sovrapposto di cm.20. Ogni onere di posa compreso, nulla escluso.
- A.I.9 Fornitura e posa in opera, per isolamento termico della copertura piana cucine di pannelli tipo "ROOF MATE SL" o similare in polistirene espanso estruso monostrato certificato ISO 9002 dello spessore di cm.8, con le seguenti caratteristiche:
- conducibilità termica a 10°C;
- reazione al fuoco classe 1;
- resistenza a compressione 300k Pa;
- resistenza a compressione sotto carico continuo 130k Pa.

Dimensione lastre cm.125; larghezza cm.60, superficie liscia, battentatura a scalino idonei alla posa dei quadrotti in calcestruzzo. Dovrà essere prodotta scheda tecnica e certificazione del materiale. In opera compreso ogni onere, nulla escluso.

A.I.10 Fornitura e posa in opera di pannelli in stiferite ad alta densità da kg.4/mq. dello spessore di cm.6 tipo stiferite Class S o similare, costituiti da un componente isolante in schiuma espansa senza l'impiego di CFC o HCFC, per isolamento termico pareti perimetrali esterne, in opera compresa malta di calce idraulica dosata a kg.4/mc.; misurazione al netto di tutti i fori e delle strutture in c.a., compresi smussi, sguinci, sfondati, riseghe, curvature di pareti ed ogni altro onere, nulla escluso, nonché piattebande sui fori. Dovrà essere prodotta scheda tecnica e certificazione del materiale.

A.I.11 Fornitura e posa in opera di pannelli in stiferite Class GT o similare come sopra, spessore cm.4 per isolamento solaio interpiano seminterrato/rialzato, ad altissima densità e resistenza alla pressione. In opera compreso ogni e qualsiasi onere di formazione ed esecuzione, nonché la produzione della scheda tecnica e della certificazione del materiale.

A.I.12 Fornitura e posa in opera di guaina bituminosa impermeabilizzante per copertura piano piano seminterrato dello spessore di mm.4 tipo "Derbygum SPFR" o similare con resistenza alla temperatura fino a - 15° C, saldata a freddo con speciale adesivo che agisce come strato impermeabilizzante supplementare in aderenza totale su tutta la pianta, compreso risolto sui muri laterali, compresa la parte piana terminale, fino ad un'altezza di cm.60/70.

In opera compreso primer, l'applicazione dell'adesivo tipo Derbibond NT o similare con spray, il sormonto laterale di cm.10, longitudinali di cm.15 e il risolto nelle pareti di cm.30, esecuzione come da particolare, la pressatura per mezzo di rullo metallico da + o - 13 kg., ed ogni e qualsiasi altro onere di posa, nulla escluso; misurazione superficie effettiva escluse sovrapposizioni.

Il lavoro deve essere coperto da garanzia rilasciata dal produttore per 15 anni, sia sul prodotto che sulla posa in opera.

A.I.13 Impermeabilizzazione del pavimento della cucina, del pavimento dei piani della torre scale/ascensore e delle scale esterne eseguita mediante stesura di due mani a spatola o a spruzzo con intonacatrice di malta bicomponente elastica a base cementizia per uno spessore finale non inferiore a mm.2, tipo Plastivo 180 della Volteco o similare. In opera compresa la pulizia del fondo ed ogni e qualsiasi altro onere, nulla escluso. L'impermeabilizzazione andrà estesa anche sulle pareti laterali fino ad un'altezza di cm.15/20 circa. Misurazione a metro quadrato di superficie utile esclusi i risvolti. Dovrà essere prodotta scheda tecnica e certificazione del materiale, e dichiarazione di corretta esecuzione.

A.I.14 Fornitura e posa in opera sulle coperture garage e torri ascensori di guaina bituminosa impermeabilizzante granigliata tipo "Derbycolor" o similare, dello spessore di mm.4, colore a scelta D.L., saldata a freddo con speciale adesivo che agisce come strato impermeabilizzante supplementare in aderenza totale su tutta la pianta, compreso risolto sui muri laterali fino ad un'altezza di cm.60/70.

In opera compreso primer, l'applicazione dell'adesivo tipo Derbibond NT o similare con spray, il sormonto laterale di cm.10, longitudinale di cm.15 e il risolto sui muri per h=cm.30, esecuzione come da particolare, le pressature per mezzo di rullo metallico da +0.13 kg. ed ogni e qualsiasi altro onere di posa, nulla escluso; misurazione superficie effettiva escluse sovrapposizioni e risvolti. Il lavoro deve essere coperto da garanzia rilasciata dal produttore per 15 anni sia sul prodotto che sulla posa in opera.

A.I.15 Formazione e posa sulle coperture piane, di quadrotti in calcestruzzo armato con superficie in ghiaino lavato su supporti livellatori in PVC pieni e idonei alla posa sulle guaine, in opera compreso lo sfrido, l'onere per la formazione delle pendenze ed ogni e qualsiasi altro onere di posa per dare un'opera perfettamente eseguita. I quadrotti dovranno essere posati a filo con il vetrocemento per evitare gradini.

A.I.16 Fornitura e posa di bocchettoni di raccordo tipo Derbidrain V o similare per lo scarico dell'acqua pluviale nelle coperture piane, formati da un tubo in acciaio inossidabile per l'innesto nel pluviale e da una flangia per l'ancoraggio al manto impermeabile, del diametro interno di mm.110 e dell'altezza di mm.400, in opera compresa cuffia parafochia, alette antiriflusso, il perfetto raccordo

del cordolo agli scarichi sottostanti e della flangia alla guaina impermeabile con colla idonea e/o saldatura a caldo. Ogni onere compreso, nulla escluso.

- A.I.17 Fornitura e posa in opera di doccia di troppo pieno per le due coperture piane in acciaio, eseguito come da particolare costruttivo; in opera compresa l'esecuzione del foro nella muratura e/o nella struttura in c.a., l'innesto alla struttura esistente, collare in guaina, il perfetto raccordo con l'isolamento esistente ed ogni e qualsiasi altro onere relativo alla formazione e posa, nulla escluso.
- A.I.18 Fornitura e posa in opera di giunto di dilatazione Flamline 20/40 o similare realizzato in butile elastomero avente eccellente resistenza all'ozono, ottima resistenza termica permanente (fino a +90°) ottima flessibilità alle basse temperature, buona resistenza agli agenti chimici, resistente agli acidi, agli alcali ed alle soluzioni saline ed ai solventi polari come l'alcool e l'acetone. Il collegamento con il manto impermeabile verrà realizzato tramite saldatura a fiamma e comprenderà la fornitura e posa di una doppia striscia di Derbigum o similare saldata al giunto ed alla membrana sottostante. In opera compreso ogni e qualsiasi onere di formazione ed esecuzione.
- A.I.19 Fornitura e posa in opera su tutta la superficie della platea, rampa compresa, di membrana impermeabilizzante bentonitica sodica naturale tipo Volgrip LH della Volteco o similare, da porre sopra al magrone, costituita da teli di dimensioni ml.2.50x30 o ml.5.00x30, spessore > mm.4 certificato a secco, EN 964/1, costituiti dall'accoppiamento di un tessuto non tessuto e di un tessuto poroso meccanicamente assemblati con sistema di agugliatura brevettato ed uniformemente riempiti con almeno kg.4/mq. (UNI EN 14196) di bentonite di sodio naturale. Il sistema dovrà garantire successivamente all'esecuzione dei getti, un perfetto aggancio al cls del T.N.T. esterno tale da offrire una resistenza allo spelingamento > 1,5 KN/m. Il telo andrà fissato mediante chiodatura anche alla base delle fondazioni esistenti. In opera compresa:
- l'applicazione di doppi spezzoni di pannello bentonitico in cartone Kraft (tipo Volclay Panels 1 o similare) aventi altezza tale da garantire il collegamento tra la membrana impermeabilizzante e l'impermeabilizzazione cementizia;
 - la foratura in corrispondenza dei micropali;
 - la perfetta sigillatura del telo ai micropali;
 - la fornitura di pezzi speciali tipo Bentoseal o WT102 della Volteco o similare;
 - il risvolto sopra la platea di cm.90;
 - la sovrapposizione dei teli di almeno cm.20;
 - ogni e qualsiasi altro onere di formazione ed esecuzione.
- A fine lavori dovrà essere prodotta garanzia scritta sulla corretta posa in opera e polizza rimpiazzo opere.
- A.I.20 Sigillatura della ripresa del getto mediante fornitura e posa in opera ogni ml.8 per tutta l'altezza della muratura interrata di profilo scatolare autosigillante a tenuta idraulica per il controllo e sigillo dei fenomeni di ritiro, realizzato dalla giunzione, mediante appositi spinotti, di elementi scatolari dello spessore di mm.20, larghezza mm.185, lunghezza di mm.1.000, costituiti da due semitelai cavi (profili in plastica) con interposto un giunto bentonitico idroespansivo (dimensioni mm.25x20, costituito per il 25% da gomma butilica e per il 75% da Bentonite di sodio naturale) in grado di espandere 6 volte il proprio volume iniziale (valore certificato), da collegare all'analogo giunto presente nella ripresa di getto orizzontale, così come Break della Volteco o prodotto similare con pari o superiori caratteristiche.
- In opera compresi i seguenti oneri:
- preparazione delle superfici di posa con pulizia da polveri e parti incoerenti;
 - regolarizzazione meccanica del piano di posa;
 - esecuzione sul piano orizzontale, di coppie di fori Ø 12/14 mm. della profondità minima di cm.8 ogni ml.6/8;
 - inserimento nei fori di tondini d'acciaio Ø 12/14 mm. quali guide per l'elemento scatolare.
- Ogni e qualsiasi altro onere di formazione ed esecuzione compreso. A fine lavoro dovrà essere prodotta garanzia scritta sulla corretta posa in opera.
- A.I.21 Impermeabilizzazione delle scarpe delle fondazioni esistenti, in corrispondenza del giunto Adeka, con stesa di guaina cementizia elastica mediante rullo per un'altezza di circa cm.100. In opera compreso idrolavaggio delle parti e successiva regolarizzazione delle superfici con intonaco

impermeabile tipo Bimortar o similare, dello spessore di cm.2 con rete inglobata, nonché ogni e qualsiasi onere di formazione ed esecuzione compreso, nulla escluso.

A.I.22 Esecuzione di canalina per raccolta delle acque della copertura piana realizzata secondo progetto, sul getto in alleggerito, comprese le casseforme di contenimento del getto e/o la sagoma in polistirolo. In opera compresa la realizzazione delle pendenze verso i pluviali ed ogni onere per dare il lavoro perfettamente eseguito.

A.I.23 Isolamento idrico al piede delle murature perimetrali esterne del piano terra, costituito da doppia guaina dello spessore di mm.4, in poliuretano catramato, debitamente stesa su letto di malta cementizia, sovrapposta nelle giunzioni di almeno cm.10. Misurazione effettiva al netto delle sovrapposizioni. In opera ogni e qualsiasi onere compreso, nulla escluso.

A.L CANNE FUMARIE E DI AERAZIONE

A.L.1 Fornitura e posa in opera di canna per camini sfiato ascensore costituita da canna fumaria in conglomerato cementizio della sezione interna utile di cm.40x50 con cappello in cemento. Perfettamente posta in opera compreso ogni e qualsiasi altro onere, nulla escluso.

A.L.2 Fornitura e posa in opera di canne fumarie come sopra, della sezione di cm.35x40. Esecuzione ed oneri come voce precedente.

A.M OPERE DI LATTONIERE

A.M.1 Fornitura e posa in opera di tubi pluviali in alluminio preverniciato con speciali polveri termoindurenti colore RAL a scelta D.L., a sezione circolare del diametro di cm.10/11 spessore 12/10 di mm., in opera compreso le cassette esterne rettangolari, i bracciali di sostegno, i pezzi speciali e raccordi, le saldature, i gomiti e quanto altro necessario per formare un'opera perfettamente eseguita e funzionale.

A.M.2 Maggior onere per il raccordo dei pluviali alla rete pluviale esistente mediante innesto a bicchiere, compreso ogni onere per la messa a nuovo e in vista dei pluviali esistenti, le stuccature a caldo, i raccordi speciali ed ogni altro onere per il perfetto innesto e per la perfetta sigillatura.

A.M.3 Fornitura e posa in opera di copertine per parapetti scale e terrazze in alluminio preverniciato con speciali polveri termoindurenti, colore RAL a scelta D.L., spessore mm.0.80/1.00, sagomato come da particolare costruttivo; in opera comprese sagomature, chioderie, ganci prigionieri, sovrapposizioni, sigillature, lo sfrido e quanto altro necessario per fornire un'opera perfettamente eseguita

Misurazione effettiva della massima lunghezza. Sviluppo previsto ml.0.25/0.60. Ogni onere compreso, nulla escluso.

A.M.4 Fornitura e posa in opera di scossaline e battiacque costituiti da profili in alluminio preverniciato con speciali polveri termoindurenti colore a scelta D.L., di spessore mm.0,80/1.00, da porre all'attacco tra edifici esistenti e ampliamento ed in copertura attorno ai camini, ai lucernai, ai muri delle scale, etc. in opera compresi i raccordi, il fissaggio mediante tasselli ad espansione posti ad interasse di cm.20 c.a., le sagomature dei bordi per l'irrigidimento, le bullonerie, i capi bulloni, le sigillature e quanto altro necessario per fornire un lavoro perfettamente eseguito ed innestato sulle coibentazioni della copertura.

Sviluppo previsto compreso fra ml.40 e ml.60. Valutazione a metro quadrato su sviluppo effettivo.

A.M.5 Fornitura e posa in opera di profilo rigido composito realizzato con fibra di vetro impregnata con resina di poliestere tipo "Rofycom FL" della Derbigum o similare, da porre sui muri delle coperture piane, a protezione della guaina, nell'incontro tra le guaine e la parete verticale. In opera compreso fissaggio, sigillatura ed ogni e qualsiasi altro onere.

A.M.6 Fornitura e posa in opera di colonne di scarico orizzontali e verticali in polipropilene PP-S insonorizzati e ad innesto tipo GEBERIT PP-S o similare, in opera compresi sfridi, saldature a specchio, pezzi speciali per il raccordo tra gli scarichi in copertura del diametro di mm.110 e la condotta da mm.160, valutati cadauno pari a ml.1.50 di tubo per il transito all'interno dell'edificio, formazione di incassature sulle strutture, oneri per inserimento su getti, chiusura delle eventuali incassature con malta e scaglie di laterizio. I pluviali transitanti all'interno dell'edificio dovranno avere strato esterno ad elevata resistenza alle sollecitazioni meccaniche esterne, strato intermedio

insonorizzato con elevata resistenza agli urti anche a bassa temperatura e strato interno ad elevata resistenza meccanica allo schiacciamento, colore bianco per maggiore visibilità interna. In opera compreso ogni e qualsiasi altro onere.

A.M.6.a diametro mm.135

A.M.6.b diametro mm.160

A.M.7 Fornitura e posa in opera di tubi pluviali esterni orizzontali e verticali in polietilene diametro 160/200 mm., tipo GEBERIT PE o similare, ad alta densità per lo smaltimento delle acque provenienti dagli edifici esistenti. Esecuzione ed oneri come voce precedente.

A.M.7.a diametro mm.160

A.M.7.b diametro mm.200

A.M.8 Fornitura e posa in opera di fasce coprigiunto verticali e orizzontali in alluminio preverniciato con speciali polveri termoindurenti colore a scelta D.L., dello spessore di mm.0.80/1.00 in opera compresa sagomatura, chioderie, ganci prigionieri, sovrapposizioni, sigillature, lo sfrido e quanto altro necessario per fornire un'opera perfettamente eseguita. Sviluppo fino a ml.0.30/0.40. Ogni onere compreso, nulla escluso.

A.M.9 Fornitura e posa in opera di copertina coprigiunto in lamiera metallica preverniciata spessore 8/10 di mm., colore a scelta D.L., compresa la sigillatura con sigillante tipo Derbymastic o similare. Sviluppo fino a ml.0.70/0.80. Esecuzione ed oneri come voce precedente.

A.N PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

A.N.1 Fornitura e posa in opera di pavimento in piastrelle di grès porcellanato di 1^a scelta assoluta, dimensioni a scelta della D.L. Spessore cm.1, in opera accostate, compresa l'assistenza muraria, il letto di collante, la stuccatura e la pulizia finale. Ogni onere compreso, nulla escluso.

A.N.1.a bagni e spogliatoi dimensioni 20x20

A.N.1.b altri locali dimensioni 30x30

A.N.2 Rivestimento parietale realizzato in piastrelle di monocottura smaltate, superficie opaca 1^a scelta commerciale, lisce, colore a scelta della D.L., dimensioni cm.20x20, spessore cm.1, in opera compreso il collante necessario, la stuccatura dei giunti, la lavatura, la pulizia a lavoro ultimato ed ogni altro onere accessorio.

A.N.3 Fornitura e posa in opera di pavimento dei locali del piano rialzato, torre di collegamento e scale esterne con piastrelle in grès porcellanato, tutta massa, antigelive e antisdrucchiolo grado di scivolosità R10V14, di prima scelta, posate accostate, dimensioni 30x30/30x60, colore a scelta D.L. In opera compresa la colla di sottofondo, stuccatura delle fughe con stucco speciale antibatterico inassorbente, ceramizzato impermeabile e antimacchia, tagli, sfrido, pulizia finale, nonché ogni e qualsiasi altro onere compreso nulla escluso. Dovrà essere prodotta scheda tecnica e certificazione del materiale antisdrucchiolo e antigelivo.

A.N.5 Fornitura e posa in opera di zoccolino battiscopa in grès porcellanato classificabile nel gruppo B1 UGL conformemente alla normativa UNI EN 87 e rispondente a tutti i requisiti richiesti dalla norma UNI EN 176, costituito da una massa unica, omogenea e compatta, ottenuto per pressatura a secco di impasto atomizzato derivante da miscela di minerali caolinici, fedespati e inerti a bassissimo tenore di ferro. Dato in opera compresi i pezzi speciali necessari quali angolari interni ed esterni, il collante necessario, la stuccatura con boiaccia di cemento, la lavatura e la pulizia a lavori ultimati e ogni altro onere accessorio. Dimensioni cm.20xh8, spessore mm.10.

A.N.7 Fornitura e posa in opera per tutti i locali con pavimento industriale, di zoccolino battiscopa in PVC espanso con sguscia, colore a scelta della D.L. dimensioni mm.70x9, ignifugo con classe di reazione al fuoco 1, debitamente incollato con colle incombustibili. In opera compreso ogni onere nonchè la perfetta sigillatura al pavimento in cls.

A.N.8 Fornitura e posa in opera di profili in alluminio anodizzato per soglie di raccordo tra pavimenti interni ed esterni, e tra pavimenti zona esistente e ampliamento, del tipo stondata, larghezza fino a circa mm.80. In opera compreso ogni e qualsiasi onere di posa ed esecuzione, nulla escluso.

A.O OPERE DI FABBRO

A.O.1 Fornitura e posa in opera di serramenti modulari esterni di finestre o portefinestre in alluminio a taglio termico, sia ad elementi singoli che a più elementi composti, montati sia su pareti dritte che curve, a taglio termico, con un coefficiente di trasmissione termica globale uguale o inferiore a 2.0 W/mq.K. Il serramento, che sarà sostenuto da apposita cassamorta o da montanti telescopici in acciaio zincato, sarà costituito con profilati estrusi a taglio termico in lega primaria in alluminio UNI 3569/66 allo stato bonificato, con caratteristiche meccaniche non inferiori a quanto previsto per lo stato TA 16, dimensionato in modo da garantire deformazioni in campo elastico non inferiori a 1/300 della luce di ogni elemento e comunque con lo spessore non inferiore a mm.60, con protezione di tutte le superfici mediante ossidazione anodica o verniciatura a forno o elettrocolorazione, a scelta D.L., e dovrà essere completato con gli accessori necessari quali cerniere, maniglie, apparecchiature di comando, guarnizioni, ecc. di prima qualità. La vetratura sarà del tipo vetrata isolante 4+4+15 con gas + 4 basso emissivo per le finestre e vetrata isolante 4+4+15 con gas e 3+3 basso emissivo antinfortunistico per le porte finestre. Tutti i serramenti devono essere classificati secondo le vigenti normative UNI-EN 86,42 e 77:

- Permeabilità all'aria A3;

- Tenuta all'acqua E4;

- Resistenza al vento V3;

- Isolamento acustico (secondo norma UNI 8204) ≥ 30 db misurato alla frequenza ammessa dagli aeromobili in transito ed esteso all'intera parete esterna;

- Resistenza meccanica (secondo le norme UNI 9158 ed EN 107).

Per i profili a taglio termico, la resistenza alla diatermanità ed alla conduttanza termica (Kr) misurata secondo normativa DIN 52619 parte 3, non dovrà essere superiore a 3,5 W/(mq°k). Pertanto i profili dovranno appartenere al gruppo 2.2 della normativa DIN 4108.

Il montaggio dei vetri avverrà su appositi tasselli in legno o plastica ed il bloccaggio delle lastre con regoli fermavetro montati all'interno; la tenuta perimetrale sarà assicurata da guarnizioni e sigillature con siliconi.

Il serramento sarà completo di imbotti perimetrali in lamiera in alluminio spessore 15/10 coibentate con finitura superficiale uguale al serramento e comunque a scelta della D.L., ad uso imbotte. Apertura finestre ad anta e a wasistas. Ogni onere compreso, nulla escluso, compresa altresì la fornitura a fine lavori delle certificazioni sulle vetrate.

A.O.2 Fornitura e posa in opera su muri di qualsiasi spessore, di serramenti tagliafuoco omologati REI 120 ad uno o due battenti, ciechi formati da:

- telaio perimetrale su tre lati realizzato in profili di lamiera di acciaio zincato spessore 20/10, con zanche a murare, sedi per le guarnizioni tenuta fumi freddi e caldi;

- battenti realizzati con doppia lamiera di acciaio zincata con interposto pannello isolante atto a raggiungere la specifica classe di resistenza al fuoco;

- verniciatura con polveri epossipoliestere termoindurite, con finitura a struttura antigraffio goffrata, colore a scelta della D.L.;

- guarnizione termoespandente inserita in apposito canale sul telaio, nella controbattuta dell'anta secondaria, e nel lato inferiore del battente, dovranno inoltre essere dotate di almeno due cerniere per anta;

- il chiudiporta aereo;

- il maniglione antipanico sul lato di apertura a spinta.

Le porte dovranno essere di tipo sempre aperto e quindi dotate di congegno di autochiusura mediante sensori termici autonomi o collegati all'impianto di rilevazione incendio e dovranno essere complete di serratura a chiave e di robusta maniglia. Ogni onere compreso, nulla escluso. Dovrà essere prodotta scheda tecnica e certificazione REI 120.

A.O.3 Fornitura e posa in opera di porte esterne ad una o due ante, anche per uscite di sicurezza in alluminio elettrocolorato colore bianco rinforzato, complanare larghezza mm. 50, spessore mm. 70, con zoccolo inferiore, traversa di irrigidimento all'altezza della maniglia e traversa superiore da cm. 16.50, telaio e controtelaio in ferro tubolare, chiudiporta aereo tipo "NAB". Serratura con n° 6 punti di chiusura, cerniere, ed ogni altro accessorio per fornire un'opera perfettamente funzionante.

Sono comprese le opere morte, la ferramenta accessoria, la fornitura e posa su ogni anta di maniglioni antipanico. E' compresa altresì la fornitura e posa in opera per la porta n.19 del sopralucente in vetro antinfortunistico da 3+3 con pellicola da 0.36.

Misurazione luce effettiva fra spalletta e spalletta.

Esecuzione come da progetto e/o da ordini della DD.LL.

Ogni onere compreso, nulla escluso.

A.O.4 Fornitura e posa in opera di serramenti interni del tipo ad anta singola o doppia, tutti di colore Bianco RAL 9010, con telaio in alluminio, imbotti in lamierino d'alluminio 8/10 mm colore Bianco RAL 9010 e tamponamento inferiore in pannello nobilitato Bianco RAL 9010 e tamponamento superiore in pannello identico o con vetro antinfortunistico, saranno altresì dotati dei necessari accessori come griglie di transito aria, dispositivi di chiusura meccanica automatica, dispositivi libero/occupato, accessori per disabili e tutti gli accorgimenti costruttivi richiesti dalla Committente.

In opera compreso opera morta in profilato metallico con zanche ed ogni e qualsiasi altro onere, nulla escluso, per dare un lavoro perfettamente eseguito.

A.O.4.a ad anta per pareti da cm. 12/20

A.O.4.b ad anta per pareti da cm. 25/45

A.O.4.c scorrevoli su pareti da cm. 12/20

A.O.5 Fornitura e posa in opera di vetrate interne REI 120 per zona lavaggio e scarico merci, con telaio portante in tubolare in acciaio 30/10, protetto su due facce con lastre a base di silicato a matrice cementizia esenti da amianto fissate meccanicamente alla struttura, rivestimento con profili di estruso in lega di alluminio, imbotte in alluminio, finitura RAL 9010, spessore totale circa mm.95. Complete di vetro antincendio composto da lastre float extra chiaro con interposto materiale apirico spessore totale vetro mm.51/54. Le vetrate dovranno essere di tipo fisso non apribile. In opera comprese opere morte, zanche ed ogni e qualsiasi altro onere per dare un lavoro perfettamente eseguito.

A.O.7 Fornitura e posa in opera, come da particolare costruttivo, di evacuatore di fumo e calore Smoke out conforme alla Direttiva 89/106/CEE Prodotti da Costruzione e alla normativa armonizzata UNI EN 12101-2, provvisto di marcatura CE con Certificato di Conformità rilasciato da organismo notificato composto da:

a) basamento componibile verticale in lamiera

b) cupola monoblocco

c) dispositivo di apertura smoke-out

d) dispositivo di apertura elettrica per aerazione

e) griglia anticaduta.

a) Basamento componibile verticale in lamiera stampata zincata spessore 12/10 H = 20/30/48 cm. coibentato con materassino ad alta densità di spessore cm. 5, completo di membrana bituminosa esterna per meglio accoppiarsi all'impermeabilizzazione da realizzarsi a Vs. cura ed approntamento.

b) Cupola serie 125 FX a parete doppia

forma a vela ribassata, ottenuta per termoformatura da lastra piana di Policarbonato non alveolare, classificazione di reazione al fuoco B-s1-d0 secondo norma UNI-EN 13501-1:2005, del tipo protetto ai raggi UV per garantire maggiore durata nel tempo quanto ad ingiallimento, originale di sintesi esente da monomero di recupero con caratteristiche meccaniche ed ottiche tipiche del polimero puro.

Prima della termoformatura le lastre saranno sottoposte ad un processo di essiccazione atto ad eliminare bolle superficiali e decadimento delle proprietà specifiche del prodotto, come riportato sui manuali tecnici dei principali produttori della materia prima.

L'assemblaggio tra le due pareti avviene in stabilimento in ambiente secco per mezzo di un giunto plastico sigillante che ne assicura l'ermeticità.

Completa di guarnizioni di tenuta in espansolene a cellula chiusa, ed accessori di fissaggio alla base in cemento, metallica o al basamento prefabbricato in PRVF.

Il fissaggio è effettuato tramite morsetti brevettati in alluminio estruso a Norma UNI 9006/1 anodizzati color naturale, atti a supportare per punto di fissaggio, un carico di strappo minimo di 100 kg.

Questi sistemi di fissaggio trattengono l'elemento termoformato, alla base d'appoggio senza dover praticare forature all'elemento stesso che potrebbero provocare rotture e infiltrazioni.

La cupola è idonea a supportare un carico uniformemente distribuito pari a 1700N/m²

Colorazione standard : (opal + trasparente) oppure (trasparente + trasparente)

c) Dispositivo di apertura smoke-out

Costituito da telaio e controtelaio in estruso tubolare sagomato, a sezione rettangolare di alluminio non anodizzato, privo di saldature, con angolari brevettati pressofusi allo scopo di evitare le cianfrinature che potrebbero essere causa di infiltrazioni d'acqua. Completo di cerniere in alluminio e accessori fissati al telaio tramite piastrine scorrevoli, (vengono così evitate forature e fresature che potrebbero essere causa di indebolimento del telaio e di infiltrazioni). Corredato di guarnizioni, dotato di maniglia di apertura per ispezione ed eventuale manutenzione. Completo di attuatore con gruppo MINITERMICO tarato a 68°C con opportuna bombola di CO₂ atta ad azionare il pistone centrale per consentire il ribaltamento con angolo di 160° circa e di ulteriore molla a gas con funzione di freno per rallentare il ribaltamento.

Per preservare l'elemento di chiusura dell'ENFC l'altezza minima dal solaio finito alla base di appoggio dei telai non dovrà essere inferiore a cm 20.

Il telaio è completo di n.2 scrocci di tenuta per il fissaggio contro possibili aperture accidentali.

Il tutto è funzionante senza nessun collegamento elettrico o di aria compressa.

d) Dispositivo di apertura elettrico per areazione giornaliera, movimentato da due motori elettrici monofase 220V (questi compresi), con fine corsa, termico salvamotore e relè incorporati, fissati al telaio con staffe di alluminio estruso; i motori sono dotati di sganciamento automatico, attivato dello stesso pistone centrale, che permette il rilascio del telaio superiore in caso di apertura di emergenza. Compreso dispositivo per apertura a distanza automatico. Escluse le linee elettriche, pulsantiere ed allacciamento.

Requisiti di prestazione e classificazione.

AFFIDABILITA' Re 300

APERTURA SOTTO CARICO SL 1000 ** SL 500 (120X220, 140X250, 160X250,
155x155, 140x175, 150x175)

CARICO VENTO WL 1500

RESISTENZA AL CALORE B 300

e) griglia anticaduta in acciaio zincato a freddo, composto da profilo perimetrale di contenimento spessore 30/10 e tondino Ø 5 con maglia 100x100 mm. In opera compreso ogni e qualsiasi onere per rendere il lavoro funzionale e funzionante e conforme alle prescrizioni sulla prevenzione incendi. Dovrà essere prodotta scheda tecnica e certificazione di conformità.

A.O.8 Fornitura e posa in opera di ringhiera modulare tipo " ORSO GRIL" in grigliato elettrofuso zincato a caldo UNI EN ISO 1461:1999 modello " talia verticale", per parapetto su centrale termica e scala esterna, maglia mm. 46x132, profili verticali a sezione speciale mm 50x1,5 (interasse mm 46) collegamenti orizzontali in tondo diametro 4 mm interasse, cornici orizzontali a mm 30x4 piegate e forate alle estremità per l'aggancio delle piantane, montanti in acciaio. In opera compreso trasporto ai piani, piantane a T da mm. 50x7 dotate di opportune forature per l'aggancio ai pannelli, bulloni in acciaio inox TDE M10x28, sigillature, stuccature, il fissaggio sui pannelli in cls prefabbricati e/o sul cordolo con tasselli chimici ad altissima resistenza, ed ogni e qualsiasi altro onere, nulla escluso, per dare un lavoro perfettamente eseguito.

A.O.9 Fornitura e posa in opera di cancelletti in grigliato elettrofuso zincato a caldo UNI EN ISO ad un battente, per l'accesso alla copertura piana dalla scala fissa a parete, delle dimensioni di ml.1.00x1.20, in opera compresi stanti per aggancio ai parapetti in cls, maniglia di apertura, ferramenta, accessori, colore bianco. Compreso altresì ogni e qualsiasi onere per dare un lavoro finito.

A.O.10 Fornitura ed installazione di scala retrattile a scomparsa per accesso alla copertura, in acciaio zincato, a tre rampe ripiegabili, con gradini antiscivolo e corrimano su entrambi i lati, come da particolare costruttivo, portata minima certificata N 1500 (150 Kg), inclinazione a scala aperta compresa fra i 60° e i 75°, adatta al superamento di dislivello di m 3 circa e spessore solaio cm 40

circa, dimensioni foro netto cm 70x120 e completa di coperchio superiore in lamiera zincata apribile da un lato con doppia cerniera e pistone ad aria per ammortizzare la chiusura in fine corsa, montato su telaio rettangolare in acciaio zincato di dimensioni analoghe al foro cm 70x120. Compresa fornitura di ferramenta di fissaggio zincata galvanicamente. Sforzo necessario per la manovra della scala 3 kg circa. Schermatura inferiore della botola in pannello listellare, spessore 20 mm trattato con vernice protettiva e coperchio. Cornice su telaio inferiore in pannello listellare antiumidità spessore 25 mm. Fornitura compresa di: listelli coprifuogo, asta di comando accessori di montaggio. Compreso fornitura e posa in opera di maniglione di sbarco in acciaio zincato di altezza compresa tra cm 90 e cm 100, da fissare in corrispondenza del punto di sbarco sulla copertura secondo le indicazioni riportate nell'elaborato grafico di progetto (Tav. 3p). Compreso ogni onere necessario per l'installazione in sito, il trasporto, i materiali, la ferramenta e/o quant'altro necessario per dare l'installazione della scala realizzata a perfetta regola d'arte.

A.O.11 Fornitura e posa in opera di frangisole a doghe come da particolare da mm.210, in alluminio verniciato a movimentazione manuale, completo di viti di fissaggio, staffe, mensole di sostegno, telaio perimetrale in alluminio estruso, pale, accessori telaio; astina di comando e regolazione, dado autobloccante, davanzale in lamiera di alluminio spessore 15/10, predisposizione per l'automazione (questa esclusa).

In opera compreso ogni e qualsiasi onere di formazione ed esecuzione, nulla escluso per dare un lavoro perfettamente eseguito e funzionante.

A.P OPERE DI PITTORE

A.P.1 Tinteggiatura a due mani di tinta a tempera sintetica delle migliori marche nazionali, a scelta della D.L. su tutte le superfici interne verticali ed orizzontali, compresa la preparazione del fondo con una mano di isolante; colore bianco, compreso ogni onere, nulla escluso.

Misurazione al netto di tutti i fori di superficie superiore a mq. 1.50.

A.P.2 Tinteggiatura a due mani di tinta lavabile con colore RAL 9010 per il soffitto del piano rialzato. La tinteggiatura dovrà essere traspirante, antimuffa ed anticondensa. Compreso ogni onere, nulla escluso, per preparazione del fondo con una mano di aggrappante, pulizia finale e quanto altro per dare un lavoro perfettamente eseguito. Misurazione al netto di tutti i fori maggiori a mq 1,50.

A.P.3 Preparazione del fondo per tinteggiature esterne prima della stesa della tinteggiatura mediante una mano di isolante in emulsione acrilica delle migliori marche nazionali a scelta della D.L. E' compreso ogni onere, nulla escluso. Misurazioni al netto di tutti i fori superiori a mq.1.50.

A.P.4 Tinteggiatura per esterni al piano interrato con materiale idrosintetico acrilico, con pittura lavabile, data in due mani; colore a scelta della direzione lavori. E' compreso ogni onere, nulla escluso. Misurazione superfici effettive pitturate al netto di tutti i fori superiori ad un metro quadrato.

A.P.5 Esecuzione di finitura protettiva per le strutture in calcestruzzo tipo C 285 delle Fassa Bortolo o similare in due mani, composta da copolimeri acrilici, cariche inerti selezionate, biossido di titanio, pigmenti stabili alla luce ed additivi specifici. In opera compresa la pulizia del fondo, l'applicazione di un fondo acrilico isolante all'acqua, alcali - resistente, ed ogni e qualsiasi altro onere. Colore a scelta D.L.

A.P.6 Realizzazione di pareti divisorie in lastre di gesso rivestito, fissate con viti autoproforanti fosfatate su ambe le facce di struttura metallica in profilati di acciaio zincato 6/10 posti verticalmente ad interasse cm.60; a loro volta inseriti tra una guida a U orizzontale fissata a pavimento e soffitto a mezzo di tasselli. Sigillatura dei giunti e degli angoli con banda di carta microperforata e stucchi speciali, è compreso l'onere per la formazione di fori. Con due lastre PPF/13 per lato e struttura da mm.75 (spessore complessivo mm.125) omologate REI 120.

Misurazione al netto di tutti i fori superiori a mq.2. Ogni e qualsiasi altro onere compreso, nulla escluso per dare un lavoro perfettamente eseguito.

A.Q OPERE IN PIETRA NATURALE

A.Q.1 Fornitura e posa in opera di soglie esterne per tutte le porte esterne e/o portefinestre esterne in marmo biancone di Trani o pietra di Custoza o similare marmo di colore bianco di prima scelta dello spessore di cm.4, anche di forma curva, debitamente levigate e lucidate a piombo, compresa sporgenza di cm.5 in opera compresa la malta di allettamento, il sollevamento, le assistenze

murarie e le stuccature. E' compreso l'incastro nelle murature laterali di cm.4 circa. In opera ogni e qualsiasi onere compreso nulla escluso. Misurazione luce netta foro.

A.Q.2 Fornitura e posa in opera di copertine per i camini emergenti dalla copertura del piano seminterrato, in marmo biancone di Trani o pietra di Custozza dello spessore di cm.5 di prima scelta assoluta, levigate e lucidate a piombo, compresa la sporgenza di cm.5, il gocciolatoio su tutto il perimetro. In opera compresa malta di allettamento, stuccature, sollevamento, assistenze murarie ed ogni e qualsiasi altro onere nulla escluso, per dare un lavoro perfettamente eseguito.

A.R FOGNATURE

A.R.1 Predisposizione di rete fognaria provvisoria per lo smaltimento delle acque pluviali degli edifici esistenti, fino alla realizzazione della nuova rete di raccolta prevista dal progetto. La rete provvisoria dovrà essere realizzata con tubi in PVC da mm.100/120 che dovranno essere raccordati mediante intercettazione con i pluviali esistenti verticali in lamiera sotto al davanzale delle finestre del piano rialzato e portati fino al più vicino pozzetto esistente da mantenere. In opera compreso ogni e qualsiasi onere di formazione ed esecuzione.

A.R.2 Fornitura e posa in opera su letto di sabbia di tubazioni in PVC del tipo pesante (spessore mm. 3,2) relative alla rete delle acque nere compreso scavo terra, i giunti ad anello in gomma atti a garantire la perfetta tenuta della condotta, i pezzi speciali, i tappi di ispezione, il rinfiacco, il reinterro e lo stendimento all'interno dell'area o l'allontanamento alle PP.DD. delle risulte eccedenti. Compreso ogni onere, nulla escluso.

A.R.2.a diametro mm.100

A.R.2.b diametro mm.150

A.R.2.c diametro mm.300

A.R.3 Fornitura e posa in opera di condotte in PVC rosso relative alla rete delle acque bianche, compreso lo scavo terra, la posa su idoneo letto di sabbia, i pezzi speciali, i giunti, il rinfiacco, il reinterro, lo stendimento all'interno dell'area o l'allontanamento alle pubbliche discariche delle risulte eccedenti.

E' compreso ogni onere per il raccordo ai pluviali dei pilastri. Oneri come voce precedente.

A.R.3.a diametro 140

A.R.3.b diametro 160

A.R.3.c diametro 200

A.R.4 Fornitura e posa in opera di tubi in calcestruzzo di cemento vibrato con innesto a bicchiere per condotte acque bianche, compresi i seguenti oneri:

-scavo terra o in presenza di altri materiali fino alla profondità prevista dalle livellette di progetto;

-stesura di uno strato di sabbia dello spessore di cm.10;

-posa delle condotte;

-sigillatura dei giunti in malta di cemento e/o con guarnizioni in gomma tipo "RING-K";

-eventuale formazione di selle in calcestruzzo in corrispondenza dei giunti;

-rinforzo delle condotte con sabbia;

- raccordi alle condotte esistenti;

-allacciamento alle condotte e/o tombinamenti esistenti;

-eventuale utilizzo di pompe in presenza d'acqua;

-riempimento e costipamento dello scavo con materiale arido.

Nonché ogni altro e qualsiasi onere per dare l'opera eseguita a regola d'arte perfettamente funzionante. Quote e pendenze secondo gli elaborati progettuali. Valutazione a metro lineare dei tratti effettivamente posati.

A.R.4.a diametro interno cm.60

A.R.4.b diametro interno cm.40

A.R.5 Fornitura e posa in opera di pozzetti in calcestruzzo vibrato di raccordo e di ispezione delle condotte fognarie, compreso lo scavo, la posa su idoneo letto di sabbia, le necessarie sigillature e ogni altro onere, nulla escluso.

- A.R.5.a pozzetti pluviali sifonati 40x40x50 in cls con coperchio in ghisa D400
- A.R.5.b pozzetti di raccordo con tappo di ispezione acque nere 50x50x60 con coperchio in ghisa D400
- A.R.5.c pozzetti di raccordo e ispezione acque bianche e miste 50x50x60 con coperchio in ghisa D400
- A.R.5.d pozzetti di ispezione per acque bianche 80x80x120 con coperchio in ghisa C250
- A.R.5.e pozzetti sifonati con caditoia in ghisa C250 40x40x60
- A.R.5.f pozzetto di "calma" 60x60x80
- A.R.6 Fornitura e posa in opera di prolunghe per pozzetti sigillati e poste in opera compreso ogni onere.
- A.R.6.a per pozzetti 40x40
- A.R.6.b per pozzetti 50x50
- A.R.6.c per pozzetti 60x60
- A.R.6.d per pozzetti 80x80
- A.R.7 Fornitura e posa in opera di Separatore di schiume della "Veneta Prefabbricati S.a.s." o similare, azienda certificata UNI EN ISO 9001-2008, costituito da vasca prefabbricata in calcestruzzo armato vibrato, completa di copertura ispezionabile in ghisa D400 e valvola di non ritorno.
La vasca dovrà essere del tipo a monoblocco, a pianta quadrata, dimensioni ingombro cm.140x140 h 145, capacità utile litri 1400 .
L'opera dovrà comprendere: trasporto, scavi e reinterri, mezzi e manodopera per la posa in opera della vasca, il rinfiacco con sabbia di fiume avente uno spessore medio di cm 20, l'allacciamento alle tubazioni entrata-uscita, le sigillature con materiale idoneo, eventuali prolunghe delle ispezioni copertura vasca fino al raggiungimento del piano di calpestio, ogni altro onere compreso per dare l'opera completa ed eseguita a regola d'arte.
- A.R.8 Fornitura e posa in opera di condensa grassi a norma UNI EN 1825 della "Veneta Prefabbricati S.a.s." o similare azienda certificata UNI EN ISO 9001-2008, costituito da vasca prefabbricata in calcestruzzo armato vibrato , completa di copertura ispezionabile in ghisa D400.
La vasca dovrà essere ad elementi, cilindrica verticale, dimensioni cm Ø int. 200 ed altezza totale cm 215, capacità utile litri 5100, a servizio di n.102 abitanti, avente potenzialità di trattamento max 5,00 litri/secondo .
L'opera dovrà comprendere: trasporto, scavi e reinterri, mezzi e manodopera per la posa in opera della vasca con sigillatura (mediante malta di cemento addizionata a prodotto impermeabilizzante) tra i vari elementi componenti la vasca stessa, il rinfiacco con sabbia di fiume avente uno spessore medio di cm 20, l'allacciamento alle tubazioni entrata-uscita, le sigillature con materiale idoneo, eventuali prolunghe delle ispezioni copertura vasca fino al raggiungimento del piano di calpestio, ogni altro onere compreso per dare l'opera completa ed eseguita a regola d'arte.
- A.R.9 Fornitura e posa in opera di Fossa biologica tipo Varese, della "Veneta Prefabbricati S.a.s." o similare azienda certificata UNI EN ISO 9001-2008, costituita da vasca prefabbricata in calcestruzzo armato vibrato con struttura antisismica , completa di copertura ispezionabile in ghisa D400, divisa internamente in due vani .
La vasca dovrà essere ad elementi, cilindrica verticale. L'opera dovrà comprendere: trasporto, scavi e reinterri, basamento piano con sabbia di fiume spessore minimo cm 15 per appoggio vasca, mezzi e manodopera per la posa in opera della vasca con sigillatura (mediante malta di cemento addizionata a prodotto impermeabilizzante) tra i vari elementi componenti la vasca stessa, il rinfiacco con sabbia di fiume avente uno spessore medio di cm 20, l'allacciamento alle tubazioni entrata-uscita, la sigillatura delle tubazioni con idoneo materiale, eventuali prolunghe delle ispezioni copertura vasca fino al raggiungimento del piano di calpestio, ogni altro onere compreso per dare l'opera completa ed eseguita a regola d'arte.
- A.R.9.a Dimensioni cm Ø int. 200 ed altezza totale cm 165, capacità utile litri 3500, a servizio di n. 35 abitanti, completa di valvola di non ritorno.
- A.R.9.b Dimensioni cm Ø int. 200 ed altezza totale cm 265, capacità utile litri 6650, a servizio di n. 66 abitanti, completa di valvola di non ritorno.

- A.R.9.c Dimensioni cm Ø int. 125 ed altezza totale cm 160, capacità utile litri 1460, a servizio di n. 14 abitanti.
- A.R.10 Fornitura e posa in opera di vasca di raccolta delle acque bianche provenienti dall'impianto di sollevamento e non, del tipo prefabbricato in cls, dimensioni di circa cm.140x140 h=cm.145, capacità litri 1.570 circa, peso kg.2.300 dotata di valvola di non ritorno. Compreso coperchio in cls e chiusino in ghisa D400, entrambi carrabili. Esecuzione ed oneri come voce precedente.
- A.R.11 Fornitura e posa in opera di pozzettone in cls da cm.80x80x150 completo di valvola di non ritorno per la raccolta delle eventuali acque sotto agli Igloo del piano interrato, con coperchio in ghisa D400 ispezionabile. In opera compreso trasporto, scavi, rinterrati, manodopera, l'allacciamento alle tubazioni di entrata-uscita, la sigillatura delle tubazioni con idoneo materiale, eventuali prolunghe delle ispezioni, ogni altro onere compreso nulla escluso.
- A.R.12 Fornitura e posa in opera di Impianto di sollevamento acque di scarico mod. ISA/8 a norma UNI EN 12050, della "Veneta Prefabbricati S.a.s." o similare azienda certificata UNI EN ISO 9001-2008, costituito da vasca prefabbricata monoblocco in calcestruzzo armato vibrato con struttura antisismica, cilindrica verticale, completa di copertura ispezionabile in ghisa D400 e carrabile per traffico pesante, accessoriata di apparecchiature elettromeccaniche, accessori idraulici, e valvola di non ritorno.
- vasca di dimensioni cm Ø int. 155 ed altezza totale cm 225;
- n.2 elettropompe con girante arretrata tipo Vortex, aventi motore trifase 400V da kw 0,55, portata ognuna 18,00 mc/ora a prevalenza mt 6, complete di regolatori di livello a galleggiante, tubazioni di mandata in acciaio zincato con relativa raccorderia e valvolame.
- quadro elettrico di comando elettropompa in cassetta, grado di protezione IP 55, completo di selettore auto-spento-manuale, relè termico di protezione sovraccarico, luci spie (led spia verde, e led spia rossa) per il controllo ottico sul funzionamento e blocco motore .
L'opera dovrà comprendere: trasporto, scavi e reinterri, basamento piano in calcestruzzo armato spessore minimo cm 15 per appoggio vasca, mezzi e manodopera per la posa in opera della vasca, il rinfilanco con sabbia di fiume avente uno spessore medio di cm 20, l'allacciamento alle tubazioni entrata-uscita, tubo corrugato per passaggio cavi elettrici, cavi elettrici da elettropompe e galleggianti a quadro comandi, la malta per la chiusura e la raccorderia delle tubazioni, eventuali prolunghe della ispezione copertura vasca fino al raggiungimento del piano di calpestio, ogni altro onere compreso per dare l'opera completa ed eseguita a regola d'arte.
- A.R.13 Fornitura e posa in opera di Impianto di sollevamento acque di scarico (liquami fognari ed acque sporche in genere) , mod. ISA/7-P a norma UNI EN 12050, di produzione "Veneta Prefabbricati S.a.s." o similare azienda certificata UNI EN ISO 9001-2008, costituito da vasca prefabbricata monoblocco in calcestruzzo armato vibrato con struttura antisismica, cilindrica verticale, completa di copertura ispezionabile in ghisa D400 e carrabile per traffico pesante, accessoriata di apparecchiature elettromeccaniche, accessori idraulici e valvola di non ritorno..
- vasca, dimensioni cm Ø int. 125 ed altezza totale cm 170;
- n.2 elettropompe con girante arretrata tipo Vortex, aventi motore trifase 400V da kw 0,37, portata ognuna 6,00 mc/ora a prevalenza mt 6, complete di regolatori di livello a galleggiante, tubazioni di mandata in acciaio zincato con relativa raccorderia e valvolame;
- quadro elettrico di comando elettropompe in cassetta, grado di protezione IP 55, completo di selettore auto-spento-manuale, relè termico di protezione sovraccarico, luci spie (led spia verde e led spia rossa) per il controllo ottico sul funzionamento e blocco motore.
L'opera dovrà comprendere: trasporto, scavi e reinterri, basamento piano in calcestruzzo armato spessore minimo cm 10 per appoggio vasca, mezzi e manodopera per la posa in opera della vasca, il rinfilanco con sabbia di fiume avente uno spessore medio di cm 20, l'allacciamento alle tubazioni entrata-uscita, tubo corrugato per passaggio cavi elettrici, cavi elettrici da elettropompe e galleggianti a quadro comandi, la malta per la chiusura e la raccorderia delle tubazioni, eventuali prolunghe della ispezione copertura vasca fino al raggiungimento del piano di calpestio, ogni altro onere compreso per dare l'opera completa ed eseguita a regola d'arte.
- A.R.14 Fornitura e posa in opera di canalette di tipo prefabbricato in calcestruzzo armato complete di caditoie in ghisa o acciaio zincato, in opera compreso scavo, reinterro, sigillature e quanto altro. Oneri come voce precedente.

A.R.14.a dimensioni cm.18x20 con caditoia in acciaio zincato per scale esterne

A.R.14.b dimensioni cm.30x25 con caditoia in ghisa D400 per rampa esterna

A.R.15 Fornitura e posa in opera di pozzetto acque bianche in cls delle dimensioni interne di cm.150x150x150, con funzione di regolazione della portata, in opera compresi i seguenti oneri:

- lo scavo terra e/o i maggiori scavi anche in presenza di altri materiali e l'allontanamento del materiale di risulta alle pp.dd., compreso il corrispettivo per i diritti di discarica;
- la posa di sottofondo in cls (magrone) dello spessore minimo di cm.10;
- la posa del pozzetto;
- lo stramazzo in acciaio dotato di luce di fondo della portata di 10 litri/secondo/ettaro;
- l'innesto e la sigillatura delle condotte orizzontali;
- il rinfianco con sabbia;
- il ritombamento ed il costipamento dello scavo con materiale arido;
- il chiusino in ghisa classe D400;
- anelli di prolunga in cls h=cm.50 fino alla quota della soletta.

Ogni e qualsiasi onere per darlo finito a regola d'arte e perfettamente funzionante, secondo quanto previsto negli elaborati progettuali.

A.S OPERE ESTERNE E LINEA VITA

A.S.1 Scavo terra eseguito con mezzo meccanico fino alla profondità di circa cm.50 rispetto alla quota esistente o secondo indicazioni della D.L., per la realizzazione dei parcheggi esterni; in opera compreso il caricamento ed il trasporto delle risulte alle pp.dd. e la regolarizzazione del fondo, nonchè ogni e qualsiasi altro onere, nulla escluso, per dare un lavoro perfettamente eseguito.

A.S.2 Scavo di sbancamento per la formazione del nuovo percorso carraio e dei parcheggi eseguito su terreno di qualsiasi natura e conformazione, fino alla profondità di cm.70/80; compreso ogni onere per lo stendimento ed il livellamento delle risulte sul terreno limitrofo e/o l'allontanamento alle pp.dd. Ogni altro onere compreso, nulla escluso.

A.S.3 Massicciata stradale eseguita con materiale misto di cava (tout-venant o frantumato di cava) posto in opera compattato, per uno spessore non inferiore a cm.50 per strada e cm.30 per parcheggio, come da sezioni di progetto. Misurazione a sezione compattata, ogni onere compreso, nulla escluso.

A.S.4 Finitura superficiale della massicciata stradale in materiale granulare stabilizzato di vaglio, per uno spessore non inferiore a cm.10 compreso. Oneri come voce precedente.

A.S.5 Fornitura, stesa e costipamento di conglomerato bituminoso per la formazione dello strato di collegamento, binder aperto (tipo B), avente granulometria mm.0/20 confezionato a caldo e composto da aggregati calcarei durissimi ottenuti per frantumazione, dello spessore compreso di cm.7. Oneri come voce precedente.

A.S.6 Fornitura, stesa e costipamento di conglomerato bituminoso per la formazione dello strato di usura, tappeto (tipo C), avente granulometria mm.0/8 confezionato a caldo, dello spessore compreso di cm.4, compresa la pulizia della sede da trattare e la spruzzatura di emulsione bituminosa al 55% in ragione di kg.0.7/mq. Oneri come voce precedente.

A.S.7 Fornitura e posa in opera di masselli in cls vibro compresso (betonelle) tipo Via Postumia finitura Adige della "Ferrari BK" o similare, di forma parallelepipedica colore a scelta D.L., compresa la formazione di un letto di ghiaio (risetta) dello spessore di cm.4-6 stesa su sottofondo di cui sopra. Nel prezzo è compreso l'onere per la formazione delle pendenze, nonché la successiva stesa di adeguato strato di sabbia sopra alle betonelle per colmare le fughe e la successiva battitura con vibratore meccanico. Compreso ogni e qualsiasi altro onere per dare un lavoro perfettamente eseguito.

A.S.8 Fornitura e posa in opera di cordonate in calcestruzzo vibrato delle dimensioni di cm.12x25 per aiuole e marciapiedi perimetrali, in opera compresi i seguenti oneri:

- scavo terra di posa;
- la formazione di letto e selle in calcestruzzo;
- la stuccatura dei giunti con boiaccia di cemento;
- la formazione delle fughe sui giunti;

- la pulizia finale.

Ogni e qualsiasi altro onere di posa e formazione compreso, nulla escluso, per dare un'opera perfettamente eseguita, sono compresi i pezzi speciali per le parti curvilinee.

- A.S.9 Esecuzione di segnature di posti macchina con l'utilizzo di pittura per segnaletica spartitraffico, tinta bianca, larghezza linea cm.12, compresi posizionamenti, tracciamento, pulizia della superficie ed ogni e qualsiasi altro onere compreso nulla escluso.
- A.S.10 Fornitura e posa in opera di essenze arboree complete di n.3 pali di sostegno in pino impregnato diametro cm.6/8 per ogni albero, guaina protettiva "Tutor" posta alla base dell'albero, tubo microforato per l'irrigazione, concimazione e prima annaffiatura; compreso ogni altro onere ed accessorio, nulla escluso. Circonferenza minima a ml.1 di altezza cm.16/18.
- A.S.10.a celti australis (bagolaro) circonferenza minima fusto cm.15, altezza minima cm.250
- A.S.10.b carpinus
- A.S.11 Fornitura e posa in opera di scale fisse metalliche a pioli anticaduta, conformi alla norma UNI EN 353-1 2003 e successive modifiche e integrazioni, complete di dispositivi anticaduta, sbarco curvo in acciaio zincato, staffe di fissaggio, fune in acciaio, ancoraggio di base, portata kg.260 x gradino, larghezza cm.40. In opera compreso ogni e qualsiasi accessorio e/o ferramenta, nonché ogni e qualsiasi onere per dare un lavoro finito, compresa altresì la produzione a fine lavori della seguente documentazione:
- dichiarazione di corretta messa in opera;
 - certificazione del produttore;
 - dichiarazione di rispondenza delle soluzioni adottate a quanto previsto in sede progettuale.
- A.S.11.a altezza scala ml.3.00 circa
- A.S.11.b altezza scala ml.4.50 circa
- A.S.12 Fornitura e posa in opera di ancoranti fissi in acciaio tipo GP della Fischer o similare, per le pareti della torre scale/ascensore montalettighe, per l'aggancio dei ponteggi per i lavori di futura manutenzione del fabbricato, composti da un golfare GP Ø 50 mm. in acciaio forgiato a caldo e da un ancorante TAM 12 Ø 18 mm. in acciaio zincato, da una barra filettata classe 5.8 zincata e da un tassello a rete 20x85K; gli ancoranti dovranno avere lunghezza di 180 mm. e carico medio a rottura Nu (KN) 49,0 conforme alle prescrizioni del D.P.R. 7/01/56 n.164. E' compreso ogni e qualsiasi onere compresa la perfetta pulizia del foro ed ogni e qualsiasi altro onere di formazione ed esecuzione, nonché la produzione a fine lavori della documentazione elencata nell'articolo precedente.
- A.T ASCENSORI MONTACARICHI/MONTALETTIGHE
- A.T.1 Fornitura e installazione di ascensore/montacarichi oleodinamico dalle seguenti caratteristiche:
Portata Kg. 1250 persone 16 - velocità 0,48 mt/sec. - con livellazione automatica al piano - fermate 3 servizi 5 OPPOSTI - corsa mm. 7030 - fossa mm. 1350 - testata mm. 3450 - installazione in vano proprio dalle dimensioni di mm. 2000 x 2850, a norma DIR 95/16/CE e LEGGE 13/89 per il superamento delle barriere architettoniche. Emendamento A3 2012.
Cabina costruita in robusta ossatura di acciaio rivestita in LAMPRE, finitura decorata F21PVA, con specchio temperato sulla parete laterale, corrimano in acciaio inox, profili in acciaio inox satinato, pavimento ricoperto in linoleum, illuminazione con faretti a LED, aerazione naturale, accensione automatica della luce e controllo della manovra esterna a mezzo relais ritardatore, bottoniera in cabina adatta per handicappati su colonna in acciaio inox satinato, con pulsanti di apriporta - allarme - allarme ricevuto - citofono completo di apparecchiatura bidirezionale per collegamento telefonico - gemma di sovraccarico - segnalazioni braille - gong - luce di emergenza incorporata, dimensioni in pianta di mm. 1200 x 2300 x 2150 h, con porte automatiche rivestite come cabina, luce netta mm. 1100 x 2000 h, controllate da barriera ottica a tutt'altezza.
Arcata di sostegno cabina in profilati di ferro, con pattini di scorrimento e pulegge di bilanciamento, completa di base partenza e pilastrino appoggio pistone.
Porte esterne ai piani automatiche ad apertura laterale, rivestite in LAMPRE, finitura decorata F21PVA, ed abbinare mediante un operatore posto sul tetto della cabina, del tipo autorichiedente anche con la cabina fuori piano, controllate da doppio contatto elettrico e blocco meccanico con

costa mobile che inverte il senso di marcia appena incontra un ostacolo, luce netta mm. 1100 x 2000 h, complete di telaio rivestito in LAMPRE, finitura decorata F21PVA (ingombro mm. 1340 x 2225 h).

Pistone in acciaio rettificato con valvola limitatrice del flusso in caso di rottura del tubo di mandata, rispondente ai criteri della buona tecnica ed alle norme vigenti.

Centralina con valvola elettronica completa di motore con pompa incorporata del tipo completamente immerso, predisposta per tensioni 380 Volt, da installarsi nelle adiacenze del vano, con dispositivo automatico per il ritorno della cabina al piano in caso di mancanza di corrente. Riempimento della centralina con olio speciale per circuiti oleodinamici della Castrol.

Manovra ai piani con pulsante di chiamata + segnalazioni di occupato e allarme, segnalazioni in braille.

Segnalazioni in locale macchina di allarme e allarme ricevuto, con pulsanti di attivazione e disattivazione allarme ricevuto, citofono collegato con cabina ascensore.

Quadro di manovra a microprocessore composto di relais dei piani, relais ausiliari, teleruttori, valvole, trasformatori, raddrizzatori, batterie in tampone, il tutto racchiuso con custodia completo di dispositivo elettronico di SOFT STARTER per la riduzione del picco di corrente all'avviamento del motore.

Guide di cabina in acciaio con incastro di allineamento accuratamente fresate su tre facce, complete di piastre, giunte e staffe di fissaggio.

Oneri di assistenze al montaggio compresi.

Fornitura e posa di omologati ganci sul soffitto del vano corsa e del locale macchina. Fornitura e posa di scaletta metallica per accesso al fondo fossa.

In opera compreso ogni onere, compreso altresì il collaudo finale ed il rilascio a fine lavori di garanzia della durata di due anni per le parti difettose e per eventuali vizi di posa.

- A.T.2 Fornitura e installazione di ascensore/montalettighe oleodinamico dalle seguenti caratteristiche:
Portata Kg. 1250 persone 16 - velocità 0,55 mt/sec. - con livellazione automatica al piano - fermate 6 servizi 6 - corsa mm. 16950 - fossa mm. 1350 - testata mm. 3450 - installazione in vano proprio dalle dimensioni di mm. 2000 x 2700, a norma DIR 95/16/CE e LEGGE 13/89 per il superamento delle barriere architettoniche. Emendamento A3 2012.
Cabina costruita in robusta ossatura di acciaio rivestita in LAMPRE, finitura decorata F21PVA, con specchio temperato sulla parete laterale, corrimano in acciaio inox, profili in acciaio inox satinato, pavimento ricoperto in linoleum, illuminazione con faretti a LED, aerazione naturale, accensione automatica della luce e controllo della manovra esterna a mezzo relais ritardatore, bottoniera in cabina adatta per handicappati su colonna in acciaio inox satinato, con pulsanti di apriporta - allarme - allarme ricevuto - citofono completo di apparecchiatura bidirezionale per collegamento telefonico - gemma di sovraccarico - segnalazioni braille - gong - luce di emergenza incorporata, dimensioni in pianta di mm. 1200 x 2300 x 2150 h, con porte automatiche rivestite come cabina, luce netta mm. 1100 x 2000 h, controllate da barriera ottica a tutt'altezza.
Arcata di sostegno cabina in profilati di ferro, con pattini di scorrimento e pulegge di bilanciamento, completa di base partenza e pilastrino appoggio pistone.
Porte esterne ai piani automatiche ad apertura laterale, rivestite in LAMPRE, finitura decorata F21PVA, ed abbinare mediante un operatore posto sul tetto della cabina, del tipo autorichiuso anche con la cabina fuori piano, controllate da doppio contatto elettrico e blocco meccanico con costa mobile che inverte il senso di marcia appena incontra un ostacolo, luce netta mm. 1100 x 2000 h, complete di telaio rivestito in LAMPRE, finitura decorata F21PVA (ingombro mm. 1340 x 2225 h).
Pistone in acciaio rettificato con valvola limitatrice del flusso in caso di rottura del tubo di mandata, rispondente ai criteri della buona tecnica ed alle norme vigenti.
Centralina con valvola elettronica completa di motore con pompa incorporata del tipo completamente immerso, predisposta per tensioni 380 Volt, da installarsi nelle adiacenze del vano, con dispositivo automatico per il ritorno della cabina al piano in caso di mancanza di corrente. Riempimento della centralina con olio speciale per circuiti oleodinamici della Castrol.
Manovra ai piani con pulsante di chiamata + segnalazioni di occupato e allarme, segnalazioni in braille.
Segnalazioni in locale macchina di allarme e allarme ricevuto, con pulsanti di attivazione e disattivazione allarme ricevuto, citofono collegato con cabina ascensore.

Quadro di manovra a microprocessore composto di relais dei piani, relais ausiliari, teleruttori, valvole, trasformatori, raddrizzatori, batterie in tampone, il tutto racchiuso con custodia completo di dispositivo elettronico di SOFT STARTER per la riduzione del picco di corrente all'avviamento del motore.

Guide di cabina in acciaio con incastro di allineamento accuratamente fresate su tre facce, complete di piastre, giunte e staffe di fissaggio.

Oneri di assistenze al montaggio compresi.

Fornitura e posa di omologati ganci sul soffitto del vano corsa e del locale macchina. Fornitura e posa di scaletta metallica per accesso al fondo fossa.

In opera compreso ogni onere, compreso altresì il collaudo finale ed il rilascio a fine lavori di garanzia della durata di due anni per le parti difettose e per eventuali vizi di posa.

A.U ASSISTENZE MURARIE

A.U.1 Assistenze murarie all'installazione di serramenti e pavimenti, compreso carico/scarico, trasporto ai piani e distribuzione, posa delle opere morte, fornitura di energia elettrica, acqua, etc. ed ogni altro onere necessario preliminare; incluso lo smaltimento di rifiuti di lavorazioni ed imballaggi del materiale utilizzato.

A.U.2 Assistenza muraria all'installazione dell'ascensore, compreso carico/scarico, trasporto ai piani, fornitura di energia elettrica, acqua, etc.

ART. 3 – DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI A CARICO DEL GESTORE

A LAVORAZIONI DA PORRE IN APPALTO A CARICO DEL SERVIZIO RISTORAZIONE

A.I. ISOLAMENTI E COIBENTAZIONI

A.I.13 Impermeabilizzazione del pavimento della cucina, eseguita mediante stesura a rullo e/o a spatola di malta bicomponente elastica a base cementizia per uno spessore finale non inferiore a mm.2, tipo Plastivo 180 della Volteco o similare. In opera compresa la pulizia del fondo ed ogni e qualsiasi altro onere, nulla escluso. L'impermeabilizzazione andrà estesa anche sulle pareti laterali fino ad un'altezza di cm.20 circa. Prima dell'esecuzione dovrà essere prodotta scheda tecnica al D.L. per l'approvazione del materiale, e a fine lavori l'Appaltatore dovrà produrre certificazione dei materiali usati, dichiarazione di corretta esecuzione e garanzia decennale, a partire dalla data di collaudo, attestata mediante apposita polizza bancaria o assicurativa.

A.N PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

A.N.3 Fornitura e posa in opera di pavimento per tutti i locali cucina (preparazione, lavaggio, carrelli, scarico merci, verdure) in piastrelle di grès porcellanato, tutta massa, antigelive e antisdrucchiolo grado di scivolosità R10V14, di prima scelta, posate accostate, dimensioni cm.30x30/30x60, colore a scelta D.L. In opera compresa la colla di sottofondo, stuccatura delle fughe con stucco speciale antibatterico, inassorbente, ceramizzato, impermeabile e antimacchia, compresi tagli, sfridi, accurata pulizia finale, nonché ogni e qualsiasi altro onere compreso nulla escluso. Prima dell'esecuzione dovrà essere prodotta scheda tecnica al D.L. per l'approvazione del materiale, e a fine lavori andrà prodotta certificazione del materiale riportante le prescritte caratteristiche antisdrucchiolo e antigelive.

A.N.4 Fornitura e posa in opera di rivestimento dei locali della cucina (preparazione, lavaggio, carrelli, scarico merci, verdure) in piastrelle di grès porcellanato dimensioni cm.20x20, con superficie liscia ed opaca, posate accostate. In opera compresa la colla di sottofondo, stuccatura delle fughe con stucco speciale antibatterico, inassorbente, ceramizzato, impermeabile e antimacchia, compresi tagli, sfridi, pulizia finale, nonché ogni e qualsiasi altro onere compreso nulla escluso. Prima dell'esecuzione dovrà essere prodotta scheda tecnica al D.L. per l'approvazione del materiale, e a fine lavori andrà prodotta certificazione del materiale.

A.N.6 Fornitura e posa in opera di zoccolino battiscopa dello stesso colore e caratteristiche identiche a quelle del pavimento dei locali della cucina, ma con profilo a "sguscia" di raccordo tra pavimento e rivestimento, in opera compresa la colla, stuccatura speciale antibatterica, in assorbente, ceramizzata e antimacchia, per tutti i locali della cucina compreso locale lavaggio e deposito carrelli.

A.O OPERE DI FABBRO

A.O.6 Fornitura e posa in opera di vetrate interne con telaio in alluminio elettrocolorato RAL 9010, complete di telaio da mm.55 di spessore minimo, controtelaio, montanti, fermavetri, imbotte perimetrale su tutto il perimetro e vetrata 3+3 con pellicola di sicurezza PVb 0,25. In opera comprese opere morte, zanche di fissaggio ed ogni e qualsiasi altro onere per dare un lavoro perfettamente eseguito.

- PARTE 2^ -

Capo I

Norme e prescrizioni per l'accettazione e l'impiego di materiali

ART. 1

ACQUA, LEGANTI IDRAULICI, CALCI AEREE, POZZOLANE, GESSO

a) Acqua

Dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri 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. 2

GHIAIE, PIETRISCHI - SABBIE - PIETRAMME

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 la larghezza s'intende la dimensione dell'inerte misurato 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 pietrisco passanti a quello di 25 e trattenuti da quello da 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 bituminati;
- Graniglia normale 5/10 per trattamenti superficiali tappeti bituminati, 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 ghiaino (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 di peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti della prescelta pezzatura, purché per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o siano non oltre il 10% inferiori 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 di 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, 2718 - Edizione 1945".

f) Scampoli 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 costruzioni". 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 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 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 granulometrica: 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 norma 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 cilindatura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti; di norma la dimensione massima 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 marmoree. 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 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 non idrofili assolutamente.

Gli elementi della graniglia pressochè 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. 3

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 costante; 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 reggi 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 e D.M. 3.3.1975 e successive modificazioni ed integrazioni.

ART. 4

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, bavature, aperità ed altri difetti capace 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 24 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, scalfitture, 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 i 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.

ART. 5

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 mozze dalla sega e si ritirino nelle connesure.

I legnami rotondi o squadrati dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, essere sufficientemente dritti, 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 nè 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 alborno nè smussi di sorta.

ART. 6

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.

c) 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. 7

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 le 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 gogli 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.

ART. 8

IMPERMEABILIZZANTE E MATERIALI 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 feltri impregnati di leganti idrocarburenti da utilizzare nelle impermeabilizzazioni (cartonfeltri cilindrici e cartonfeltri con trattamenti superficiali) dovranno essere costituiti da fibre di natura ed in percentuali qui appresso specificate:

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

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 cartonfeltro dovrà avere un punto di rammollimento superiore a 70° C ed un contenuto in paraffina non eccedente il 2.5%.

Il cartonfeltro 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 cartonfeltri bituminati 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 incalcolabile 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 frettazzo 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 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 1.2 a base di resina polivinilcloruro (p.v.c.) plastificata con estesi 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 frattazzo fine, con sormonto dei giunti per circa 10 cm e con saldatura ad aria calda mediante fusione delle superfici di contatto.

Sulle superfici orizzontali la guaina solitamente non viene incollata mentre i lembi terminali vengono rivoltati 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 polietilene clorosolfonato 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 frattazzo 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 rivoltati 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. 9

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.

In particolare devono essere impiegati materiali nelle pareti e nei pavimenti tali da garantire tra i locali e tra i piani un livello di rumore nel rispetto della vigente normativa: D.P.C.M. 05/12/1997 e successive modifiche ed integrazioni.

ART. 10

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 grès

I materiali di grès 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 sferico con spessore, dimensione e disegno secondo le norme DIN 4032 e dovranno essere poste in opera su sella continua in calcestruzzo $R'_{bk} > 250 \text{ kg/cm}^2$, 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 lisce. 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 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 alla 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. 11

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 nè 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, nè 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, nè 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 oli, 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 essere forniti nei loro recipienti chiusi.

l) Rivestimenti protettivi per le superfici ferrose

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

per ciascuno di questi tipi di materiali da pitturazione o formati 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 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. 12

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 miscelanza omogenea di silicati calcicosodici.

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 la 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 di 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 termoindurenti 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%.

ART. 13

IMPALCATURE E PONTEGGI PROVVISORIALI

Per l'esecuzione di opere provvisoriali l'Appaltatore si servirà di legname integro in buono stato di conservazione, privo di qualsiasi marcescenza, di cipollature, di sfogliamenti che possano pregiudicare la resistenza anche solo localizzata delle armature nel quale viene impiegato. L'impresa può usare materiale metallico in luogo del legname, con le precauzioni necessarie affinché non si producano slittamenti rispetto ai piani sui quali deve fare contrasto, mediante l'interposizione di tavolame opportunamente chiodato in modo stabile.

Qualora le superfici di contrasto avessero resistenza insufficiente all'azione di punzonamento delle armature, l'Impresa dovrà interporre idonee carpenterie atte a ripartire il carico su maggiori superfici.

Particolare cura dovrà essere attuata affinché la resistenza acquisita dalla struttura puntellata in una zona non diventi causa di instabilità nelle zone adiacenti. Come pure particolare cura andrà impiegata affinché il disarmo possa avvenire con uniformi e graduali abbassamenti in tutta l'opera provvisoriale. I puntelli di ogni genere, sia verticali, che orizzontali o inclinati, dovranno essere controventati con diagonali e con croci in modo da ridurre la lunghezza di libera inflessione e da stabilizzare uniformemente il comportamento dell'impalcatura sotto sforzo.

Nei punti critici l'Appaltatore dovrà porre in opera dei fessurimetri in materiale plastico o vetro opportunamente fissati alle strutture per tenere sotto controllo le lesioni ed il loro decorso nel tempo in relazione ai lavori da eseguire nelle vicinanze.

L'Appaltatore curerà che i puntellamenti e le sbadacchiature di lungo periodo vengano ispezionati almeno 2 volte al mese per rilevare eventuali inefficienze, come ad esempio allentamenti (o forzature) eccezionali del contrasto dovuti a ritiro dei legnami nella stagione estiva o dei materiali metallici nella stagione invernale. Qualora i lavori dovessero essere sospesi per qualsiasi motivo l'Appaltatore è obbligato ad eseguire tali ispezioni in ogni caso. Qualora dovesse essere necessario l'Appaltatore provvederà a proteggere gli elementi principali delle opere provvisorie mediante la chiodatura di teli impermeabili in polietilene o altro materiale impermeabile.

L'Appaltatore, essendo il solo responsabile di eventuali danneggiamenti, potrà adottare il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più opportuni e convenienti, purché soddisfi alle condizioni di stabilità e sicurezza sia verso i lavoratori, sia verso terzi dentro o fuori del cantiere e sia, infine rispetto alle opere edilizie stesse.

Le operazioni di armatura e di disarmo saranno effettuate nel rispetto delle norme sui carichi e sovraccarichi delle costruzioni, per quanto attiene alla sicurezza nei cantieri secondo le prescrizioni del coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione e del direttore di cantiere, mentre, per quanto riguarda la tutela delle opere edilizie, secondo le prescrizioni del Direttore dei lavori.

Qualora le armature fossero a protezione di altre opere, pubbliche o private, o di luoghi aperti all'uso pubblico, come strade, passaggi pedonali, ferrovie, elettrodotti, ecc., l'Impresa si atterrà anche alle disposizioni degli enti proprietari di tali infrastrutture.

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

Il legname si distinguerà, secondo le essenze e la resistenza di cui è dotato, in dolce e forte: si riterranno dolci il pioppo, l'ontano, l'abete, il pino nostrano, il tiglio, il platano, il salice, l'acero; mentre si riterranno forti la quercia, il noce, il frassino, l'olmo, il cipresso, il castagno, il larice, il pino svedese, il faggio.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozzate alla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei 2 diametri.

Nei legnami grossolanamente squadrati e a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

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

2b - Modalità di prova, controllo, collaudo

Il Direttore dei lavori provvederà a verificare le quote dei piani di posa delle puntellature rispetto al progetto delle medesime, e le quote orizzontali rispetto alle eventuali picchettazioni predisposte.

2c - Norme di misurazione

Il legname per opere provvisorie verrà misurato e pagato a volume di elementi effettivamente messi in opera, distinguendo il tavolame sottomisura dai tavoloni da ponteggio, le travi se uso Trieste o Fiume e i morali, comprendendo nel prezzo anche lo smontaggio e la pulizia delle aree, valutata convenzionalmente per un terzo dell'intero prezzo: questa verrà corrisposta solo al momento dello smontaggio al termine del periodo di permanenza in opera.

Capo II

Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro

ART. 1

NORME GENERALI

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

Per tutte quelle categorie di lavoro 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. 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 revocare 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.

Nelle demolizioni 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 altresì 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 rimozioni, l'impresa dovrà osservare o far osservare tutte le norme in vigore all'atto dell'esecuzione, in materia di prevenzione infortuni e di sicurezza sul lavoro.

I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni sono di proprietà dell'amministrazione.

L'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo stabilito negli atti contrattuali, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative, oppure trasportarli alle pp.dd.

Qualora gli atti contrattuali prevedano la cessione di detti materiali all'appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

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 esse dimensionate e conformate in modo da garantire che durante l'operazione di smontaggio, non si verifichino cedimenti o 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 ingegneri di sua fiducia, documentarne 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 nessun modo esonerato dalle responsabilità derivanti a norma di legge e di contratto, malgrado i controlli e le progettazioni eventualmente fornitegli dall'Ente Appaltante, rimanendo esso il solo responsabile dei danni di qualsiasi natura, importanza e conseguenza che dovessero derivare alle persona o cose, anche in terzi, per deficienza di calcolazione e di esecuzione delle puntellazioni stesse.

a) Puntellazioni in legno - Le puntellazioni in legno dovranno essere eseguite con legname di abete o larice, delle sezioni minime di cm. 19x21 per i ritzi, dormienti, longheroni o saettoni. Il collegamento dei vari elementi dovrà essere opportunamente effettuato con briglie di tavole e coprighiunti 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 verificino 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 provvisoriale, 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 provvisoriale completa ed atta ad assolvere in compito ad essa affidato.

c) Puntellazioni con martinetti a vite - Le puntellazioni in acciaio dovranno essere eseguite con puntelli 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 proceduta 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. 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, sia fuori terra che entro terra.

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;
- riparazioni di lesioni di pilastri;

- riparazione di lesioni orizzontali;
- riparazioni di lesioni di facciate interne ed esterne.

ART. 4

CONSOLIDAMENTO DI MURATURE A MEZZO DI INIEZIONI E DI 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 effettuata attraverso condotti tubolari lunghi circa 15 cm. di 3/4 di diametro, inseriti in aperture 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 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 ed agevolare il drenaggio dell'acqua.

La composizione della miscela tipo sarà la seguente:

- cemento tipo "32,5 R"	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 metrocubo 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 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 le trivellazioni, ove necessari, a seconda dello stato di conservazione del materiale, saranno eseguite iniezioni di cemento o di resine episodiche 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 altro idoneo 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; tali trattamenti 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, in 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. 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 possibile ai solai, avendo cura di limitare 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 in 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 tutti i livelli e gli assi dei tiranti, su entrambe le facce del muro, 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 a vista), si devono eseguire i lavori di tracciatura e di 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 episodiche.

ART. 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 di accesso;
- la raccolta e l'allontanamento delle acque superficiali dalle 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 coltivato 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 quando su questi possa competere lo Stato.

E' vietato prima di 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 sedimenti 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) di proprietà dell'Ente Appaltatore 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 fare 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 iniezioni 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 asettiche.

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 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 Capitolo 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 capisaldi 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.

Dovrà 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 ripartiscono le spianate sopra una superficie più estesa.

Se il terreno presenta scarsa consistenza tale da obbligare ad armare le scarpate dello scavo con un rivestimento continuo, questo si deve attuare con un 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 formazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione 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 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 in 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 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 al riguardo, e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, gli venissero impartite dalla Direzione 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, al prosciugamento dell'acqua stessa con 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 da un tavolato mobile a guisa di tetto.

In caso di prosciugamento di pozzi, che in genere viene effettuato a mezzo di 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 entro gli scavi di fondazione, la penetrazione di acqua proveniente dall'esterno. Nel caso che ciò si verifichi resta a suo totale carico la spesa per i necessari aggettamenti.

ART. 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 cotica erbosa, di piante, di 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 impartire 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'inizio dei riporti stessi.

I riporti saranno formati con materiali omogenei da disporsi in modo che le pareti 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 essere effettuati senza recare 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 sgrondo delle acque.

Nella ripresa dei lavori, il rilevato dovrà essere ripulito dalle erbe e dai 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 materiali essenzialmente argillosi, 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 devono 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 rilevati o riempimento degli scavi, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori dalla 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 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 del Lavori per l'utilizzazione della cava, l'Impresa è autorizzata a sfruttare la cava per il prelevamento 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 di deformazione Me, definito dalle Norme Svizzere (SNV 70317), il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quelle di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo compreso fra 1.5 e 2.50 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 inaffiamento, 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 delle Direzione 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-sinusoidale, e per i 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 varie parti del rilevato.

7) Il materiale dei rilevati potrà essere messo in opera durante i periodi le cui condizioni meteorologiche siano tali, a giudizio della Direzione 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 ricarica, 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 nè durante i lavori, nè 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 rinterro 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. 8

FONDAZIONI, SOTTOFONDAZIONI E PALIFICATE

a) INDAGINI SUI TERRENI

Le scelte di progetto e le calcolazioni delle opere di fondazione ed in elevazione, sono basate sulle caratteristiche geotecniche del sottosuolo, secondo le indagini, consegnate al progettista dal committente; e riguardano la stratigrafia del sottosuolo, e caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni, la posizione delle falde idriche.

Le opere provvisorie che coinvolgono la sicurezza delle persone devono essere progettate alla stessa stregua delle opere di carattere permanente.

Il tipo di fondazione del fabbricato o per le parti di fabbricato separate è quella prevista dagli elaborati progettuali; la scelta è basata sui risultati delle indagini, sopraccitate.

L'appaltatore, deve assumere in ogni caso la completa responsabilità della stabilità delle strutture, assicurandosi in particolare che lo stato effettivo dei luoghi corrisponda a quello descritto in progetto, eseguendo a proprie spese e se lo riterrà necessario, specifiche indagini.

Il piano di posa deve essere disposto al di sotto dello strato di terreno vegetale e a profondità tale da proteggere le fondazioni dagli effetti del gelo - in ogni caso a non meno di 0.8 m - e dallo scalzamento per erosione.

E' raccomandabile realizzare il piano di posa tutto alla stessa quota. Ove ciò non sia possibile, e non risulti l'opportunità di separare con giunti strutturali corpi di fabbrica aventi fondazioni a quote diverse, si devono raccordare a gradoni le fondazioni continue, e portare alla stessa quota i plinti facendo scendere i pilastri di strutture intelaiate anche nelle zone di scantinato.

La verifica di stabilità di insieme fondazione-terreno per costruzioni situate in prossimità di pendii o in pendio, si può omettere solo nel caso di manufatti di modesta entità per i quali esista nella zona una lunga pratica costruttiva, o se il terreno di fondazione è costituito da roccia di elevata resistenza.

Il piano di posa deve essere sempre regolarizzato con un getto di calcestruzzo a basso dosaggio di cemento dello spessore minimo di 10 cm.

In presenza di terreni di fondazione soffici, deve essere valutata l'opportunità di eseguire interventi di preconsolidamento o mediante compattazione - per vibrazione, o mediante costipamento con palificate, anche di legno - è comunque necessario ridurre a valori irrilevanti i cedimenti relativi delle fondazioni dotandole di rigidità flessionale o di collegamenti flessionalmente rigidi (per esempio, utilizzando pareti di cemento armato nei piani di scantinato).

b) SOTTOFONDAZIONI E PALIFICATE

1) GENERALITA'

Qualora la palificata attraversi strati di terreni incoerenti che possono subire cedimenti, deve essere eseguita la verifica nei confronti degli effetti dell'attrito negativo; deve inoltre essere prevista la possibilità di diminuzione di attrito dovuta all'azione sismica.

Il tipo di pali da adottare, trivellati, prefabbricati e non, micropali di piccolo o grande diametro, di diaframmi continui o isolati, ecc., è previsto dagli elaborati progettuali.

Prima della posa dell'esecuzione delle fondazioni profonde, l'impresa dovrà dare corso all'esecuzione di un primo palo di ciascuna serie che sarà sottoposto a prova di carico con le modalità di cui al successivo punto 2. Non potrà essere dato corso all'esecuzione di altri pali della stessa serie fino a quando le risultanze della prova non avranno confermato la validità delle ipotesi di progetto.

Qualora la Direzione dei Lavori ravvisi la necessità, di prescrivere all'atto esecutivo tipi di fondazione anche diversi da quelli previsti nel progetto, l'Appaltatore non potrà accampare alcun pretesto o pretendere compensi di sorta per effetto di tali variazioni oltre a quelli relativi alle opere eseguite.

La Direzione dei Lavori potrà richiedere a cura e spese dell'impresa prove di carico nel numero che riterrà opportuno, in relazione alla variabilità delle caratteristiche del suolo nell'area interessata dalla costruzione. Saranno a carico dell'impresa comunque una prova per ogni serie di 50 pali ed, in ogni caso, una prova per ogni singolo manufatto e per ogni singolo tipo di elemento di diaframma; eventuali prove, ordinate oltre tali limiti dalla Direzione dei Lavori, verranno compensate a parte.

2) PROVE DI CARICO

La prova si realizzerà come descritto qui di seguito, salvo particolari prescrizioni della Direzione dei Lavori alla quale dovrà in ogni caso essere sottoposto per l'approvazione il progetto del dispositivo di prova.

Il carico di prova sarà un multiplo del carico di esercizio e tale valore verrà insindacabilmente fissato dalla Direzione Lavori.

L'elemento da provare non dovrà essere caricato prima dell'inizio della prova; questa potrà essere effettuata solo quando sia trascorso il tempo sufficiente perchè il palo e il sovrastante plinto abbiano raggiunto la stagionatura prescritta.

Sul palo verrà costruito un plinto rovescio in calcestruzzo armato, avente la superficie superiore ben spianata e centrata sull'asse del palo; un martinetto di portata adeguata verrà posto tra detta piastra ed il carico di contrasto; quest'ultimo sarà realizzato con un cassone zavorrato, oppure con impalcato di travi di acciaio, caricato con sacchetti di sabbia, o con altro materiale di peso facilmente determinabile.

Dovrà essere esplicitamente autorizzata dalla Direzione dei Lavori l'utilizzazione per l'ancoraggio o contrasto di pali di opere già costruite.

Il carico di contrasto dovrà superare del 20% il carico di prova previsto.

Gli appoggi dell'incastellatura realizzata per l'esecuzione delle prove di carico saranno ampi e lontani dal palo di prova quanto si richieda per limitare l'interferenza tra le tensioni provocate nel sottosuolo dal carico di contrasto e quelle provocate dal palo in prova. Il martinetto idraulico da impiegare dovrà consentire di mantenere invariata la pressione del fluido per il tempo necessario alla prova e dovrà essere possibile regolarne l'azione con sensibilità opportuna.

Il manometro ed i flessimetri verranno preventivamente tarati e sigillati presso un Laboratorio Ufficiale.

I flessimetri che dovranno avere la sensibilità di 0.05 mm, saranno sistemati ad una distanza non minore di 2 cm dall'asse del palo; saranno disposti (almeno due) lungo un diametro di posizione simmetrica rispetto al palo ed un terzo su di una normale a quello. I cedimenti del palo in prova saranno assunti pari alla media delle letture dei primi due flessimetri.

La Direzione dei Lavori si riserva, a prova di carico ultimata, di ricontrollare la taratura del manometro e dei flessimetri.

Il carico finale verrà realizzato con conveniente numero di incrementi successivi, gli ultimi almeno di valore non superiore ad un decimo della portata dell'elemento.

Per ciascun incremento di carico, si effettueranno letture ai flessimetri, la prima immediatamente, le altre dopo 1, 2, 5, 10, 30 minuti primi, le successive ogni 30 minuti alla pratica stabilizzazione.

Raggiunto il carico previsto in progetto, esso sarà di norma mantenuto immutato per 24 ore.

I decrementi avranno valori identici agli incrementi adottati nelle fasi di carico. Per ciascun decremento si effettueranno letture successive: la prima immediatamente; altre dopo 1, 2, 5, 20 minuti; le successive ad intervalli di 15', fino alla stabilizzazione, che si considera raggiunta quando i ritorni dei flessimetri nell'intervallo di 15' non siano più apprezzabili.

Terminata la fase di carico, e raggiunta l'ultima stabilizzazione, si otterrà il valore del cedimento permanente.

L'impresa, in contraddittorio con la Direzione dei Lavori redigerà il verbale della prova di carico, corredato dai seguenti elaborati:

- pianta della fondazione
- stratigrafia del terreno
- curva di taratura del manometro
- diagrammi o tabelle con i risultati delle prove (tempi valori del carico, cedimenti).

3) PALI PREFABBRICATI

Quando la portata del palo sia collegabile alla resistenza all'infissione, la Direzione dei Lavori effettuerà la scelta preliminare delle caratteristiche dei pali da adottare solo dopo l'infissione di uno o più pali di saggio, allo scopo di determinare la capacità portante; l'onere di queste infissioni di saggio è da ritenere incluso nel prezzo di elenco; sarà opportuno, in generale, che la posizione dei pali di saggio non coincida con quella dei pali definitivi. L'approvazione sarà concessa dopo la prova di carico favorevole.

I pali verranno numerati, così come sulla pianta di dettaglio delle fondazioni; ogni palo che si spezzasse o deviasse durante l'infissione, sarà demolito oppure asportato e sostituito da altro a cura e spese dell'Appaltatore.

Il rifiuto si intenderà raggiunto quando l'affondamento, prodotto da un determinato numero di colpi di maglio (volata) cadenti successivamente dalla stessa quota, non superi il limite stabilito a seguito dell'infissione dei pali di saggio, in relazione alla resistenza che il palo deve offrire; a tal fine le ultime volate saranno battute in presenza di un incaricato della Direzione dei Lavori. L'Appaltatore non dovrà in alcun caso recidere il palo senza la preventiva autorizzazione della Direzione Lavori.

Le constatazioni in contraddittorio, per la profondità raggiunta da ciascun palo, ed il rifiuto relativo, saranno annotati, con numero relativo, in un registro che verrà firmato giornalmente dall'impresa e dalla Direzione dei Lavori e conservato a cura di quest'ultima per essere allegato agli atti da inviare al Collaudatore.

4) PALI TRIVELLATI

Il tuboforma potrà infingersi mediante attrezzatura a rotazione o a percussione che l'impresa sceglierà a sua convenienza salvo benestare della Direzione dei Lavori la quale si riserva di prescindere l'uso della attrezzatura a rotazione, anche senza circolazione d'acqua, per particolari e giustificati motivi.

Per il contenimento del getto delle eventuali tratte attraversanti falde d'acqua, oppure correnti subalvee, verrà posta in opera una controcamicia in lamierino.

La rasatura delle teste dei pali dovrà essere eseguita sino alla completa eliminazione di tutti i tratti nei quali le caratteristiche del conglomerato non rispondano a quelle previste; l'Appaltatore è anche tenuto a procedere a sua cura e spese all'eventuale prolungamento del palo fino alla quota del plinto.

La resistenza dei calcestruzzi dovrà essere controllata eventualmente con carotaggi e terebrazioni, secondo le modalità descritte nell'articolo relativo.

5) PALI E DIAFRAMMI DA REALIZZARE CON IMPIEGO DI FANGHI BENTONITICI

I fanghi bentonitici da impiegarsi nello scavo per l'esecuzione dei diaframmi o comunque per il sostegno delle pareti di un cavo, dovranno essere costituiti da una miscela di bentonite attiva di buona qualità ed acqua, nella proporzione da 8 fino a 12 kg di bentonite asciutta per 100 litri d'acqua, salvo la facoltà della Direzione dei Lavori di ordinare delle dosature diverse.

Il contenuto in sabbia finissima dovrà essere inferiore a 3% del peso della bentonite asciutta.

La miscelazione sarà eseguita in impianti automatici con mescolatore ad alta robustezza e dosatore a peso dei componenti.

Circa le caratteristiche della miscela si precisa che questa dovrà avere una gelimetria, a temperatura zero, non superiore a 15 cm e non inferiore a 5 cm di affondamento, ed un peso specifico, misurato alla vasca di accumulo compreso fra 1.05 - 1.10 t/mc.

L'impresa dovrà disporre in cantiere di un'adeguata attrezzatura di laboratorio per il controllo del peso specifico della miscela; mentre per la constatazione delle predette caratteristiche di gelimetria, nonché dei valori di rigonfiamento delle bentonite, del pH, della decantazione e della viscosità della miscela, si ricorrerà al Laboratorio Ufficiale.

Per i pali a grande diametro realizzati con l'impiego di fanghi bentonitici e senza l'uso del tubo forma, lo scavo dovrà eseguirsi esclusivamente con apposita attrezzatura a rotazione o a rotopercolazione a seconda della natura del terreno.

Gli scavi per la formazione dei diaframmi devono essere eseguiti con l'impiego di dispositivi meccanici opportuni che provvedono al taglio graduale del terreno ed alla raccolta del materiale di risulta senza provocarne la caduta nello scavo stesso; detti materiali debbono essere raccolti ed inviati a rifiuto con mezzi idonei onde evitare spandimenti di fanghi o detriti sulle aree stradali o comunque esterne al cantiere.

Le attrezzature non debbono essere rumorose, devono avere caratteristiche tali da evitare la trasmissione di vibrazioni al terreno ed agli edifici limitrofi. Le paratie continue in c.a., eseguite secondo le modalità di cui sopra e con l'impiego di fanghi di bentonite, sono costituite da pannelli aventi una lunghezza massima fino a 5.40 metri circa, e per una profondità di scavo fino ad un massimo di 40 metri. L'Appaltatore deve essere tuttavia in grado di eseguire, con le stesse attrezzature, anche elementi di lunghezza variabile e fino ad un minimo di 1.20 metri.

L'Appaltatore dovrà possedere anche l'adeguata attrezzatura per realizzare i diaframmi con continuità d'armatura trasversale anche per gli elementi aventi sezione a croce o a T.

Per le parti curve l'Appaltatore dovrà essere in grado di realizzare una spezzatura tale che la freccia misurata tra l'asse del diaframma e la curva teorica non superi i 7 cm..

I diaframmi devono assicurare la tenuta idraulica; gli elementi di cui essi sono composti devono risultare in opera, a contatto o compenetrati, con soluzione di continuità.

L'appaltatore è tenuto, durante gli scavi che dovessero portare alla scoperta del parametro interno del diaframma, ad assicurarsi che i giunti verticali tra elementi contigui rispecchino le caratteristiche di cui sopra, in caso contrario dovrà provvedere a sua cura e spese, alla pulizia dei giunti difettosi, al ravvivamento del calcestruzzo ed alla sigillatura dei giunti stessi con calcestruzzo semplice od armato a seconda dei casi.

I pannelli costituenti i diaframmi continui debbono avere uno spessore uniforme e debbono essere privi di sporgenze o rientranze; ogni pannello deve essere collegato con quello adiacente ad incastro cilindrico di diametro uguale allo spessore della paratia diminuito di 15 cm.

L'asse dei diaframmi rettilinei non può essere spostato rispetto al tracciamento per più di 6 cm. Le opere atte a ripristinare il rispetto delle tolleranze e delle precisazioni fissate in precedenza, qualunque sia l'entità, saranno eseguite a cura e spese dell'Appaltatore.

I getti dovranno essere eseguiti singolarmente, per ogni pannello, con dispositivi atti ad assicurare il regolare riempimento del cavo escludendo qualsiasi possibilità di inquinamento con i fanghi di betonite.

I disegni prescrivono la quota del piano superiore e finito dei diaframmi.

In corso di esecuzione l'Appaltatore deve tuttavia effettuare, senza alcun compenso, il getto e la successiva demolizione del calcestruzzo per un'altezza non inferiore a 50 cm. rispetto a detto piano superiore finito, fermo restando che questa maggiore altezza non viene considerata agli effetti della contabilizzazione.

Il piano inferiore di base della paratia è indicato nei disegni di progetto; la Direzione dei Lavori si riserva la facoltà, in sede esecutiva, di ordinare i maggiori approfondimenti oltre il piano di appoggio previsto in progetto che risultino giustificati dalla natura del terreno.

Le armature metalliche debbono essere eseguite, in conformità ai disegni di progetto, in pannelli composti con barre di tondo liscio o nervato, diritte o sagomate, collegate rigidamente a mezzo di robuste legature di ferro ricotto con barre di irrigidimento, senza impiego di saldatura; questi pannelli di armatura debbono essere posti in opera alla quote e nelle posizioni prescritte.

Le barre di armatura, staffe comprese, dei pannelli di paratia debbono avere, a lavoro ultimato, una copertura di almeno 7 cm. di calcestruzzo.

L'appaltatore non potrà accampare diritto alcuno qualora la quantità di calcestruzzo effettivamente necessaria per la formazione dei diaframmi fosse superiore a quella teorica.

la tratta scavata dai mezzi meccanici e non riempita di calcestruzzo verrà compensata con apposito prezzo d'elenco nell'effettiva sezione teorica di scavo indicata nei disegni di progetto.

La formazione del cavo di getto dovrà essere eseguita in presenza di circolazione meccanica di emulsione betonica con dosaggio non inferiore a 80-120 Kg/mc. di acqua e impiego di vasche a rimescolazione meccanica di volume non inferiore a 4 volte il volume totale in circolazione.

Le pareti dello scavo dovranno essere protette, ove necessario, contro gli smottamenti mediante avampozzi, o incorniciature metalliche e tale onere è a completo carico dell'Appaltatore.

Il getto di calcestruzzo, eseguite le operazioni di asporto dei detriti di fondo, dovrà essere effettuato a ciclo continuo per il riempimento dell'intero pannello in corso di getto.

La colata del calcestruzzo sarà effettuata mediante tubi rigidi di sufficiente diametro con tramoggia di carico.

Non potranno essere richiesti compensi di alcuna natura per difficoltà inerenti allo scavo ed alla stabilità laterale delle pareti che dovrà essere assicurata con ogni opera ed intervento necessari.

Si ripete espressamente che il prezzo comprende ogni onere per apprestamenti, manodopera, materiali (energia, macchine, trasporti, sistemazione eventuale del terreno, ecc.) ripristino delle condizioni ambientali iniziali, bacini di circolazione betonica o sedimentazione fanghi e ogni altro onere anche se non citato, per dare le opere perfettamente finite e idonee alla funzione da svolgere.

E' altresì compreso nel prezzo l'onere per la sola posa in opera di tutte quelle apparecchiature che la Direzione Lavori riterrà necessarie per eseguire tutti i controlli non distruttivi ai fini dell'accertamento del modo di esecuzione dei diaframmi e dei materiali con cui sono stati realizzati.

6) PALI SPECIALI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO COSTRUITI IN OPERA(PALI BATTUTI O PRESSATI TIPO SIMPLEX, DUPLEX, FRANKI E SIMILI)

La realizzazione del cavo destinato a ricevere il calcestruzzo avverrà sotto l'effetto di un regolare maglio battente su di un tuboforma munito di puntazza, che costringa il terreno in sito a dislocarsi lateralmente contemporaneamente all'affondarsi del tubo forma senza alcuna asportazione di terreno.

Per i pali di saggio e le constatazioni in contraddittorio verranno osservati i criteri e la procedura previsti nel precedente articolo 1 e all'articolo 8.

Ultimata l'infissazione del tuboforma, verrà realizzato, a mezzo di un maglio cadente entro un tuboforma, oppure mediante aria compressa, un bulbo di base in calcestruzzo. Il bulbo di base, la canna ed i bulbi intermedi verranno realizzati con calcestruzzo avente un rapporto acqua e cemento assai limitato, versato tratto a tratto in volumi modesti a battuto, oppure pressato, in maniera che si espanda nelle masse terrose circostanti e dovrà risultare di classe non inferiore a 250.

Il tubo-forma verrà ritirato, tratto a tratto, con estrema cautela, onde evitare interruzioni nella continuità del calcestruzzo costituente il fusto del palo.

L'armatura metallica interesserà in tutto od in parte la lunghezza del palo a seconda del progetto.

L'introduzione del calcestruzzo nel tuboforma avverrà mediante benna munita di valvola automatica all'estremità inferiore che dovrà essere aperta solo in prossimità della superficie raggiunta dal getto precedente.

Durante i getti verrà evitato con ogni mezzo il dilavamento del calcestruzzo per falde freatiche oppure subalvee.

7) MICROPALI

I micropali, verticali o inclinati, vengono di norma eseguiti mediante le fasi di lavorazione:

a) formazione di ponteggio stabile per la sonda;

b) perforazione di terreno eseguita mediante attrezzatura a rotazione (sonda), anche attraverso murature o trovanti rocciosi o calcestruzzo, fino alla profondità prevista dal progetto. L'eliminazione dei detriti di scarico avviene per effetto di un fluido di perforazione di caratteristiche adeguate ai terreni attraversati (acqua, fango betonitico, additativo, ecc.);

c) raggiunta la quota prescelta viene calata nel foro, alla presenza del tubo di trivellazione, l'armatura prevista che può essere costituita da una gabbia metallica in barre tonde, oppure da una sola barra, oppure da tubi metallici, oppure da trefoli di adeguato diametro;

d) mediante l'impiego di un controtubo, detto tubo per iniezione, viene eseguita l'iniezione in pressione di malta cementizia, o del calcestruzzo costituito da inerti di adeguata granulometria ed a dosaggio elevato (6 Q.li di cemento per mc.) con formazione del bulbo e sfilamento graduale dei tubi carotieri mediante martinetti;

e) messa in opera della piastra con prima e seconda pesatura dei trefoli, tagli, sigillatura e rifinitura, nel caso venga realizzata l'armatura con barre o tubi di acciaio, l'operazione (d) viene sostituita dalla seguente;

f) a mezzo di apposita testata di tenuta, posta superiormente, il getto di calcestruzzo viene compresso con aria in pressione estraendo gradualmente il tubo di trivellazione.

8) PROVE CON METODI NON DISTRIBUTIVI DEI DIAFRAMMI E DEI PALI

La Direzione Lavori eseguirà controlli sia sui diaframmi che sui pali con metodi non distruttivi nel numero che riterrà opportuno, gli oneri derivanti da tali prove sono a carico dell'Appaltatore e sono compresi nelle relative voci di elenco prezzi.

A seconda della tipologia e della struttura di fondazione (diaframmi o pali) e delle condizioni stratigrafiche del terreno, i metodi di controllo potranno essere a "carotaggio sonico" o "vibratorio". Per l'esecuzione di tali prove con il metodo sonico è necessario il posizionamento entro i diaframmi o i pali di tubi metallici neri filettati e manicottati aventi diametro di 1 + ½ pollice disposti verticalmente entro le armature metalliche. I tubi dovranno essere dotati di appositi distanziatori delle armature dell'elemento stesso, al fine di mantenerli nella condizione di reciproco parallelismo e dovranno essere dotati di tappi di fondo, di manicotti a tenuta in corrispondenza ai giunti di protezione superiore in modo da mantenerli assolutamente vuoti; al momento della prova dovranno essere riempiti di acqua chiara. Si precisa che tutti gli oneri inerenti al posizionamento della tubazione e relativi distanziatori sono a carico dell'Appaltatore mentre i tubi verranno pagati a parte computandoli a peso secondo il prezzo indicato nell'elenco prezzi.

ART. 9

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 un 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 sottoelencate e le loro eventuali nuove edizioni o stesure, con prevalenza, in caso di contrasto, per quelle aventi valore di 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 strutture metalliche, 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, 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 di 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 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 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) Istruzioni CNR-UNI 10011/88
- 30) D. M. 14 febbraio 1992 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- 31) D.M. 09/01/1996.
- 32) D.M. 16/01/1996 recante i criteri generali di verifica e disposizioni sui carichi;
- 33) Circ. Min. LL.PP. 04/07/1996 n° 156 AA.GG/STC;
- 34) Eurocodice 2;
- 35) D.M. 14/01/2008 e C.M. n° 617 del 02/02/2009.
- 36) Leggi e norme in vigore al momento dell'inizio dei lavori

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 completo dei calcoli statici delle opere 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, dichiarare quindi per iscritto di avere effettuato tali operazioni, di concordare nei risultati finali, di riconoscere il progetto 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 Lavori entro trenta giorni dalla consegna dei lavori, soltanto qualora si ravvisi la mancanza dei dovuti coefficienti di sicurezza od inosservanza delle prescrizioni regolamentari vigenti. Qualsiasi altra osservazione non verrà presa in considerazione e l'eventuale ritardo non può dar diritto a proroghe.

Per le opere, per le quali l'Ente Appaltante non fornirà i calcoli statici, l'Appaltatore dovrà, entro i termini stabiliti dalla Direzione Lavori, provvedere all'esecuzione dei medesimi, (compresi i particolari costruttivi e tutti i dettagli), attenendosi agli schemi ed ai disegni che compongono il progetto ed alle norme che le verranno impartite, oltre che a tutte le vigenti disposizioni di legge e norme ministeriali in materia. Tutti gli elaborati strutturali dovranno essere presentati entro 30 giorni dopo la consegna dei lavori e prima dell'effettivo inizio dei lavori stessi. Tali elaborati (disegni e relazioni di calcolo) firmati da un Ingegnere regolarmente iscritto ad un Ordine Professionale, saranno consegnati entro i tempi e modi su indicati in 3 (tre) copie, unitamente ad un lucido di tutti gli elaborati grafici.

L'Appaltatore dovrà pure presentare alla Direzione Lavori i disegni esecutivi con i calcoli statici di centine ed armature di sostegno; la Direzione Lavori potrà accettarli oppure richiedere motivate modifiche degli stessi.

L'esame di verifica da parte della Direzione Lavori dei calcoli statici delle opere non esonera in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le attribuzioni del contratto, restando 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.

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 qualità 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 mq/dm³ di solfati e di 1000 mq/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 relative prove d'idoneità.

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

La qualità 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 regolamentari)	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 Lavori, in modo da ottenere i requisiti fissati dal progettista dell'opera ed approvati dalla Direzione 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 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 Lavori, previa apposizione di sigilli e firma del Direttore dei lavori e dell'Appaltatore e nei modi più adatti a garantire 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 Lavori. I valori della resistenza caratteristica a compressione a 28 giorni dalla maturazione, ricavati da questa 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 prove di cui sopra, compresi quelli per il rilascio dei certificati, saranno a carico dell'Appaltatore.

Nel caso 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 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 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 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 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 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 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 come indicato nella tabella seguente

classe del calcestruzzo	tipo di dosaggio indicativo	cemento (Kg./mc.)	resistenza minima caratteristica a compressione (R'ck)
-------------------------	-----------------------------	-------------------	--

100	32,5 R	200	10 N/mm ²
150	32,5 R	250	15 N/mm ²
200	32,5 R	300	20 N/mm ²
250	42,5 R	300	25 N/mm ²
300	42,5 R	300/350	30 N/mm ²
400	42,5 R	350/400	40 N/mm ²
500	42,5 R	400/450	50 N/mm ²

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 alla 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 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 l'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 Lavori in relazione anche all'aumento del fenomeno di ritiro.

Potranno essere usati additivi previo consenso della Direzione 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 i 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 evitare 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 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 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 superfici 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 di getti, dopo la sfumatura, devono risultare lisce e piane, senza gibbosità, cavernosità, sbavature o irregolarità così da non richiedere alcun tipo di intonaco, nè spianamenti o rinzaffi.

Le casseforme devono essere preferibilmente metalliche, oppure di legno rivestite in lamiera: possono essere tuttavia consentite casseforme di legno non rivestito, purchè 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 conformate in modo che le superfici di interruzione risultino all'incirca perpendicolari alle isostatiche 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 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 al 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 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, ecc..). 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 Raccomandations 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, finchè 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 a contatto devono essere ripulite da eventuale neve o 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 scalpellature. 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 cementizi preconfezionati, purchè rispondenti in tutto alle caratteristiche generali qui prescritte per i calcestruzzi, e inoltre qualora non in contrasto con quelle di cui alle norme UNI 7163-72.

L'appaltatore resta 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 periodi 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 maniera 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 scasseratura. Questi prodotti non devono lasciare tracce indesiderate sulla superficie del calcestruzzo e devono permettere la ripresa dei getti e l'eventuale applicazione di ricoprimenti 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, prima del getto; 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 ad 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 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 da gelo.

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 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 32 K, ogni partita di barre tonde lisce di acciaio sarà sottoposta a controllo in cantiere.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio con l'Appaltatore e inviati a cura della Direzione Lavori ed a spese 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 38K 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 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 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 dagli 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 parti dei serbatoi.

15) Solai di cemento armato e laterizi o comunque alleggeriti

I solai misti in c.a. e laterizio si 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 $\varnothing 5$ con magli di cm. 25.

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 efflorescenze 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.

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:

$$FI > = 60 + 0.625 h$$

per blocchi di alleggerimento:

$$FI > = 60 + 0.70 h$$

inoltre in ogni caso dovrà risultare

$$FI < = 75\%$$

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 delimitato a 5 cm.. Per detta 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 Europeendu Beton (Raccomandazioni internazionali per il calcolo e l'esecuzione delle opere in 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 materiale e di conglomerato cementizio per sottoporli ad esami e prove di laboratorio con frequenza non inferiore a quella di cui all'allegato I del D.M. 16 giugno 1976 o successivi Decreti Ministeriali d'aggiornamento.

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

- 1° per la consistenza con la prova del Cone 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 (poiché 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 prova 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.

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 compromettono 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. 10

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.

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 UNI 3740-74, associate nel modo indicato nel prospetto 2-II.

Prospetto 2II

Vite 4.6 5.6 6.6 8.8 10.9

Dadi 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 UNI3740/3ax74 10.9	UNI 5712.75
Dadi	6S secondo UNI 3740/4ax74 8G	UNI 5713.75
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	UNI 5715.75

32÷40

7. Connettori:

I connettori a "piolo" e ramponi, devono essere in acciaio inox e devono rispettare le NORME UNI-EN EUROCODICE 5.

Misure del connettore:

- piastra di base 50x50mm spessore mm.4+8 per ramponi;
- gambo diam. 12 mm., testa del gambo 18 mm., altezza 40/60/70/80/105 et 125 mm.

Misure dei chiodi:

- gambo diam. 4,8 mm. Lunghezza minima 100 mm. Testa esagonale da 13 (DIN 571)

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 materiali o bavature.

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 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 maschere metalliche o con accorgimenti equivalenti.

5. Unioni bullonate:

Le viti, i dadi e le rosette devono portare, in rilievo e 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 / 5%.

Il valore della coppia di serraggio Ms, 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) sempre 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'operazione, 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 giunzione 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 posta sotto la testa della vite (smusso verso la testa) e una rosetta sotto 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 riviste;
- saldatura automatica ad arco sommerso;
- saldatura automatica o semiautomatica sotto gas protettore (CO₂ o su miscele), 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 4 B;

Per gli altri procedimenti di saldatura si devono impiegare i fili, i flussi (o 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 preessicazione importante quando si saldino grossi spessori 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 resistenza su provette intagliate a V secondo UNI 4713 ricavata trasversalmente al giunto saldato, resistenza 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 resistenza 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 saldatura sotto gas protettivo e con elettrodi basici		Procedimenti con elettrodi a rivestimento basico
20<s<40	20°	70°
40<s<60	70°	100°
>60	100°	150°

Se la temperatura scende al disotto 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.Z. (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 prolunghie; 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 UNI 4634 o, nel caso di strutture tubolari, di classe TT secondo UNI 4633.

La parte da saldare deve essere protetta dalle intemperie; in particolare quando viene fatto uso di saldatura con produzione 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 con sequenza 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, purché 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, purché 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 irrigidenti 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 controvenature orizzontali in profilati metallici.

Tracciamenti.

I tracciamenti devono essere eseguiti dall'Appaltatore sotto la propria responsabilità, mentre la Direzione Lavori si 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 se 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 una 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 episodiche, 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.

Verniciature 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. 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. 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 rinserrato, 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 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 incurie; 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 opere 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 e con le cautele necessarie ad evitare che le misurazioni siano falsate a causa di cedimenti (anche dei vincoli) o vibrazioni, termiche o idrotermiche 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 lo scarico 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 manomettano 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 finchè 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. 11

STRUTTURE MURARIE

a) Generalità

Le strutture murarie devono rispettare quanto previsto dal D.M. 9/1/1987 e D.M. 3/12/1987 "Norme Tecniche per la progettazione esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento", circolare 4/1/1989, n. 30.787 e successive norme e circolari in vigore al momento dell'inizio dei lavori.

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 inquadabili nelle classi sottoelencate:

Classe 1°: malta di calce area 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 ≥ 5 N/mm².

Classe 3°: malta di calce eminentemente idraulica o di malta cementizia con resistenza 10 N/mm²: 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 20 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 resistere alle forze orizzontali applicate all'edificio. Dovranno essere eseguiti con i materiali prescritti nel paragrafo all'art. 11 per le murature portanti.

Con muri irrigidenti si possono utilizzare anche i muti portanti. I muri irrigidenti devono avere una lunghezza pari almeno ad 1/3 della loro altezza.

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.

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.

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.

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:

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

Nei parametri 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 parametro a corsi regolari i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, 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 parametro, venissero impiegati conci di pietra da taglio per il rivestimento di alcune parti, i filari di parametro a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio. Tanto nel parametro 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 facce di posa e non potrà essere mai minore della loro altezza, nè 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 facce 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 con 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. 12

APPARECCHI DI APPOGGIO

1) Apparecchi di appoggio metallici

tanto gli apparecchi di tipo mobile, tanto 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 contributo, buone caratteristiche meccaniche da - 50° C 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 percentuale 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 episodica.

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 prerogolati 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 corsa nelle direzioni degli spostamenti consentiti, come si è detto per gli appoggi metallici.

ART. 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 superficie 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 un'accurata picconatura per creare una superficie, su cui l'intonaco possa aderire ed alla lavatura delle superficie 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 superficie 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 non sia la possibilità che le acque piovane possano imbibire le superficie 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 in modo più assoluto l'impiego di gesso.

c) Dosatura delle malte per intonaci:

a) Malte di calce aerea

Malta di calce aerea per rinzaffi:

grassello di calce aerea	0.25 / 0.40 m3
sabbia fine o media	0.85 / 0.40 m3

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

Malta di calce aerea per arricciatura fine:

grassello di calce aerea	0.40 / 0.45 mc3
sabbia finissima vagliata al setaccio fino	0.90 / 1.00 mc3

b) Malte di calce idraulica

Malta di calce macinata per rinzaffi:

calce idraulica macinata tipo 100	3.50 q
sabbia fine o media	0.90 m3

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

Malta cementizia per rinzaffi:

cemento tipo normale	5.50 q
sabbia fine o media	1.00 m3

Malta cementizia per arricciatura:

cemento tipo normale	6.00 q
sabbia fine o finissima vagliata al setaccio fino	1.00 m3

d) Malte pozzaliche

Malta di pozzolana per rinzaffi:

grassello di calce dolce	0.25 m3
pozzolana vagliata	1.10 m3

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

Malta di solo gesso:

gesso	0.80 / 1.20 kg
acqua	1 1

Malta di gesso e calce spenta in pasta:

gesso	1.00 q
calce spenta in pasta	0.30 / 0.50 q

Malta di gesso e sabbia:

gesso	1.00 q
sabbia fine vagliata	0.15 / 0.20 m3

Malta 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, dello spessore di 1.5 cm. può essere eseguito con malte di calce aerea, calce macinata, cemento o pozzolana, viene tirato in piano e frattazzato lungo o fine.

2) Intonaco civile

Sul rinzaffo di cui al paragrafo 1, sarà applicata la malta per stabilitura (arricciatura) 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 arricciatura di cemento di 0.5 cm. di spessore e sarà disteso su rinzaffo di malta pura cementizia.

L'intonaco pozzalico avrà analogamente una arricciatura di malta fine di pozzolana di 0.5 cm. di spessore, disteso su rinzaffo 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 o 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.

6) Intonaco macroporoso deumidificante

L'intonaco macroporoso è un sistema di deumidificazione multistrato dedicato al risanamento delle murature aggredite da umidità di risalita capillare. Il sistema multistrato ha la funzione di favorire l'evaporazione dell'umidità presente nella muratura pur scongiurando il pericoloso apparire dei sali cristallizzati (efflorescenze) sulla superficie dell'intonaco.

<u>Gli strati da applicare alla muratura umida sono:</u>	<u>Spessori</u>
strato 1: Rinzafo consolidante (normale/solfato-resistente)	0.25/0.50
strato 2: Intonaco antisale macroporoso;	2.0
strato 3: Arricciato deumidificante;	1.5
<u>strato 4: Tonachino deumidificante colorato.</u>	<u>0.3/0.4</u>
Totale spessore	4.05/4.4

7) Intonaco in cocchiopesto

L'intonaco in cocchiopesto sarà realizzato mediante:

- preparazione preliminare del supporto murario mediante energica spazzolatura delle superfici con spazzole in fibra vegetale, per rimuovere i residui polverulenti che potrebbero rendere l'ancoraggio difettoso; la bagnatura a più riprese del supporto e successiva esecuzione del rinzafo a macchia larga con applicazione a cazzuola di uno strato di malta aggrappante a base di calce idraulica a ricco dosaggio debitamente rasata.

- esecuzione di sottofondo arriccio a cocchiopesto su pareti interne ed esterne composto da coppi macinati con grana da 0 a 5 mm., sabbia di fiume lavata, polvere di Pietra d'Istria, legato con calce aerea, calce idraulica naturale, ottenuta dalla calcinazione a basse temperature di calcarei silicei a basso contenuto di sali solubili. Dato in due mani o più, a seconda dello spessore finale da raggiungere, con l'ultima data in andamento regolare a finitura civile grezza regolare.

8) Intonaco marmorino classico

L'intonaco classico a marmorino, a spessore monostrato sarà composto da polvere di marmo in varie grane seguendo una curva granulometrica controllata da 0 a 06 mm., calce aerea, calce idraulica naturale bianca, ottenuta dalla calcinazione a bassa temperatura di calcarei silicei a basso contenuto di sali solubili.

Applicato coprendo molto bene l'impasto al supporto, a strati incrociati (2 o 3) mediante uso di fratazza di legno. Successivamente si applica una mano di marmorino a grana fine ed una ulteriore mano di grassello filtrato curandosi di comprimere il materiale e di lavorarlo con varie passate con ferro di acciaio a caldo fino ad ottenere una finitura liscia e lucida.

e) Collaudi

All'atto del collaudo si dovrà sempre procedere alla verifica delle superfici piane con il rigore (riga in legno forte di 2 metri 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 e ad analisi in laboratorio.

ART. 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 decidere il materiale e la 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 di 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 posta 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 spessore 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, polistirolo o prodotti similari. Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materiale 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, di clinker, o smaltato monocottura.

Sul massetto in calcestruzzo di cemento, si distenderà uno strato di malta cementizia, della spessore di almeno 3 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 tirata a lucido con segatura bagnata e quindi con cera. L'esecuzione delle pavimentazioni dovrà avvenire anche nel rispetto e secondo le modalità dell'elenco prezzi unitari.

d) Pavimento in p.v.c. normale.

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 non inferiori a cm. 50x50 e dello spessore minore 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 all'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 104 - 1010 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 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.

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.

f) Pavimento continuo antistatico e conduttivo

La pavimentazione continua dovrà essere dotata di elevata conducibilità elettrica conformemente alle norme VDE e CEI-IEC. Dovrà essere eseguita con componenti (basi - catalizzatore - carica) predosati e stesi su superfici all'uopo perfettamente predisposte e pretrattate secondo le modalità prescritte dal produttore.

Dovrà essere garantita un'elevatissima resistenza all'usura e la superficie finita dovrà presentarsi continua anche tra pavimento e zoccolino opportunamente raccordato con ampio raggio di curvatura (1.50 cm. min.), non porosa, liscia opaca.

Dovrà inoltre essere batteriostatico e resistente ai lavaggi e sterilizzazioni con agenti chimici.

Nell'esecuzione dovrà essere posta la massima cura nella preparazione del fondo che sarà privato di asperità, di parti friabili o polverulente e dotato di adeguata barriera di vapore. I componenti dovranno essere miscelati con appositi attrezzi e successivamente trattati con rulli frangibolle. Successivamente la superficie sarà lavata e trattata per ottenere l'effetto opaco.

La conducibilità elettrica sarà garantita da apposite maglie in bandelle di rame collegate a terra. ogni onere necessario e relativo per l'esecuzione di quanto anche non menzionato per dare l'opera finita si ritiene compensato con apposito articolo di elenco prezzi unitari.

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 perché 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 controfesce 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. L'esecuzione dovrà avvenire anche nel rispetto e secondo le modalità dell'elenco prezzi.

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 sconnessure, discontinuità, gibbosità od altro.

ART. 15

RIVESTIMENTI DI PARETI

I rivestimenti, sia interni che esterni, con piastrelle o listelli di legno, carta da parate, 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 tessere di ceramica tipo Kerwit o con tessere 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 frattazzata 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 frattazzino 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 tessere, battendo con frattazzino la superficie per far rifluire 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 frattazzino a restringere i giunti fra le tessere dei diversi teli in modo da uniformare le connessioni.

Verrà anche provveduto al cambio di singole tessere 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 all'azione di acidi, solventi organici e sintetici, alcali, oli, grassi animali e minerali, in varia concentrazione.

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

Gli spigoli sporgenti potranno essere protetti con opportuni parasigoli in acciaio inox, a scelta della Direzione Lavori.

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, potranno essere protetti con opportuni parasigoli in acciaio inox a scelta della Direzione Lavori.

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 connesure dovranno presentare un perfetto combaciamento (salvo i giunti e 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 connesure 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.) sicché la collocazione avvenga senza necessità di tagli ed aggiustamenti e nel rispetto dei particolari di progetto.

A lavoro ultimato, gradini e ripiani dovranno essere protetti con gesso e con tavolato da togliere solo quando disposto dalla 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 dalla funzionalità e dagli effetti decorativi da ottenere.

A carico dell'appaltatore graverà ogni onere diretto ed accessorio per l'esecuzione del lavoro.

g) Rivestimento murale episodico

Il rivestimento dovrà realizzare una finitura liscia, brillante ed opaca, chiusa. Dovrà inoltre garantire la decontaminabilità, la resistenza al graffio e la flessibilità.

Particolare cura andrà posta nella preparazione del fondo che dovrà essere compatto, superficialmente resistente ed eventualmente pretrattato con appositi impregnanti e consolidanti.

Il raccordo a pavimento non dovrà presentare alcuna soluzione di continuità. Ogni onere relativo e necessario per dare l'opera finita si intenderà compensato con apposito articolo di elenco prezzi unitari.

ART. 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, l'appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni e sottoporli all'approvazione della Direzione 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 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 di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione Lavori.

ART. 17

MARMI E PIETRE NATURALI

a) Marmi

Le opere in marmo dovranno avere lavorazione perfetta, congiunzione 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 lavorata 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 ammacchi si verificassero al momento della posa in opera, come dopo e sino al collaudo.

ART. 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 graniglia della stessa pietra naturale che si intende imitare.

Il conglomerato così formato sarà gettato entro apposite casseforme, costipato poi mediante battitura a mano e o pressione meccanica. Il nucleo sarà dosato con non meno di q.li 3.5 di cemento (del tipo "425" per ogni mc. di impasto normale e non meno di q.li 4.00 quando si tratti di elementi sottili).

Le strutture 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. Inoltre la parte superiore sarà gettata con dimensione esuberante rispetto a quelle definitive, in modo che queste ultime possano ricavarsi asportando materia a mezzo di utensile da scalpellino, essendo vietate in modo assoluto le stuccature, le tassellature ed in genere 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 conterranno, 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 parametro di ossatura grezza, sarà formata da rinzaffo ed arricchitura in malta cementizia e successivo strato di malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare.

Quando tale strato debba essere sagomato per 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 a 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. 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 lisceate, previa imprimitura con le modalità e i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno la stuccatura 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 occorrente 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 verniciatura 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 Lavori prima di porre 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) Tinteggiature 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. raschiature 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 con la pompa.

b) Tinteggiature d'intonaci mediante pitture sintetiche.

Tali pitture necessitano di una apprettatura di consolidamento su intonaci vecchi od obsoleti, 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 pulitura dalla 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, viniacrilato e simili), quarzo granulare e pigmenti speciali resistenti alla luce ed alle intemperie (tipo Plastisan, Fassadenfarbe, Dinofan e similare).

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 rifinitura con speciale vernice trasparente, resistente alla luce ed alle intemperie e 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. 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, ribattitura 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 della 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 sezione 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 o 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 0,6 mm.

ART. 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. 15 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 venire meno a seguito dell'esame e della approvazione degli organi tecnici dell'Amministrazione.

L'Impresa, per forniture di una certa importanza, dovrà informare gli organi tecnici dell'Amministrazione allorché 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, né 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 asolatoio.

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 richiedano, con una ripassatura alla mola.

Fanno carico all'Impresa per la posa in opera, gli oneri del trasporto, scarico, sollevamento in alto e qualsiasi opera provvisoria occorrente, ed inoltre gli scalpellamenti, la muratura di tasselli e grappe e di tutta la

ferramenta accessoria a muro quali nottole, ganci, catenelle, braccialetti, piastrine, ecc.; la rincoccatura, la ripresa dell'intonaco, la stuccatura e quanto altro necessario per dare l'opera pronta per l'opera del pittore. La posa in opera suddetta è, di regola, compresa e compensata con i prezzi 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 connesure, 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 inchiodate ad essi.

b) Serrande avvolgibili:

Le serrande avvolgibili potranno essere dei seguenti tipi:

- 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 dell'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 cancelletti 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 imbotte laterale 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 SENDIZIMIR), 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 all'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 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 orifizi 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 orifizi esterni saranno posizionati in prossimità dei montanti verticali.

I telai apribili saranno muniti di opportuni battiacqua 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 la 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 cromato 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 saldata 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 antigrippaggio.

In caso di telai apribili a vasistas, i compassi di apertura dovranno garantire l'impossibilità di sganciamento fortuito del telaio. Maniglie, cricchetti e cariglioni (cremonesi) dovranno essere in metallo cromato lucido.

Questi 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 oculate, mentre le ante fisse saranno bloccate a mezzo di viti sul telaio a muro onde consentirne un facile smontaggio.

ART. 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 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 reggina 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 o di carbinileum.

ART. 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 ritri con traversi saranno eseguite con le migliori regole d'arte; i ritri 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 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.

Il vetrocamera dovrà essere della migliore qualità in commercio e preventivamente approvato dalla Direzione 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, quanto sia possibile, mediante bulloni e viti.

Resta inoltre stabilito che quando l'ordinazione riguarda la fornitura di più serramenti, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, dovranno essere approvati dalla Direzione dei Lavori e verranno depositati 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.

Tutti gli infissi devono essere dotati di controtelai, studiati con le caratteristiche idonee per il fissaggio su muratura, su cemento armato o altro materiale a seconda dei casi e devono servire come elemento di riferimento per l'esecuzione degli intonaci e dei rivestimenti. Tutti gli accessori degli infissi (cerniere, leve di chiusura, apparecchi di richiamo, manigliera, etc.) devono essere del tipo e della qualità fissati sulla voce di elenco, i campionari devono essere approvati dalla Direzione dei Lavori. Tutti i serramenti esterni devono essere ermetici a tenuta d'aria e d'acqua; tale caratteristica può essere ottenuta anche con apposite guarnizioni perimetrali, la qualità delle quali dovrà essere preventivamente approvata dalla Direzione Lavori.

Livelli prestazionali: in relazione alla regione, alla zona climatica, alla zona di vento, all'altezza dell'edificio ed al tipo di esposizione il fornitore dovrà garantire i livelli prestazionali minimi secondo le norme UNI EN 42, UNI EN 86 ed UNI EN 77.

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 inferiori e superiori in legno duro, e con battenti verticali in lamiera di acciaio inox 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, da 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 della 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 della 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 consenta il bloccaggio dell'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 si deve presentare perfettamente allineata, senza fessure e 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 tutti e due i lati.

ART. 24

SERRAMENTI METALLICI

Per tutti i serramenti valgono le seguenti prescrizioni:

1) serramenti interni ed esterni in alluminio e pareti mobili

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 in lega di alluminio, di acciaio inossidabile autentico AISI 304 o in altro materiale avente pari caratteristiche di resistenza alla corrosione e compatibile con l'alluminio.

I materiali non metallici usati (manigliame, 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 Thikol.

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 autentico 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 ed i sistemi di collegamento con le strutture adiacenti dovranno essere di alluminio, acciaio inossidabile autentico AISI 304 o in altro materiale non soggetto 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 e ribalta dovranno avere l'apertura con comando normale, 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 di alluminio dovranno essere protette contro le corrosioni mediante ossidazione anodica o verniciatura a forno elettrolitiche elettroliticamente.

Lo stato di ossido sarà conforme a quanto previsto per la classe A.R.C. 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 in 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 V0 secondo UNI 7979.

Il sistema di tenuta dovrà essere del tipo a "giunto aperto" con precamera di turbolenza della sezione non inferiore a cmq. 5.

Le prestazioni di tenuta dovranno essere comunque inferiori a quanto previsto per le classi secondo UNI 7979:

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 reflusso 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 il coefficiente di trasmissione termico globale non dovrà essere superiore a $3W/m^2K$

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 $< 0.45 W/m^2K$ 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 mm.2, 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 delle scariche atmosferiche.

Premesso che:

a) sarà realizzato l'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche utilizzando la struttura in cemento armato con anelli captatori 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 CEIO 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 in tutte quelle 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

Saranno realizzate in alluminio con robuste lamelle ricavate da nastro in lega leggera prelaccata o verniciata a forno (con tinta a scelta della 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 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 ribassato, di ingranaggio a frizione, di cassonetto coprirullo (come descritto all'articolo 2 voce b)).

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 garantiscano il perfetto allineamento degli elementi, e con profilo terminale in alluminio estruso e con guarnizione finale di battuta in dutrol.

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 delle 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.

Le caratteristiche strutturali degli avvolgibili devono essere tali da garantire la resistenza ad una spinta del vento pari a 100 Kg/mq. 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 costruite con lamiera di acciaio sciolata a pressopiegatura e rinforzate da un telaio interno in ferro di spessore adeguato, riempite 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 d'incendio.

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

Le porte di uscita di sicurezza dovranno essere dotate di serratura di sicurezza con maniglione antipánico.

Le porte ove precisato, dovranno essere dotate di oblò rettangolare da cm. 20x40 minimi, con doppio vetro stratificato per uso antincendio, omologato secondo le norme.

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

ART. 25

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 verniciatura a fuoco.

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.

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 areazione e condizionamento devono essere incassati nel controsoffitto.

2) controsoffitto asettico

Il controsoffitto asettico deve essere formato da pannelli in acciaio o 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 aerazione e condizionamento dovranno essere incassati nel controsoffitto ed essere a perfetta tenuta.

3) controsoffiti in cartongesso/silicato di calcio o similari

a- a semplice orditura:

Controsoffitto costituito dall'assemblaggio di n° 1 lastra di gesso rivestito fissata su profili in lamiera zincata opportunamente pedinati alla struttura soprastante.

Le lastre di gesso dovranno essere fissate con viti fosfatate della lunghezza idonea ai profili metallici.

L'orditura metallica, in lamiera di acciaio zincato sarà costituita da:

- guide perimetrali con profili dello spessore di 6/10 di mm. fissate al perimetro dell'ambiente tramite idonei punti di fissaggio ad interasse di 500 mm.
- profili a "C" spessore 6/10 mm. posti in appoggio nelle guide perimetrali ad interasse di 600 mm. e pedinati ad interasse idoneo.

I giunti fra le lastre saranno rifiniti con apposito stucco e banda per giunti. Viene, inoltre, prevista la stuccatura delle teste di vite sulle lastre in modo da ottenere un perfetta continuazione del perimetro pronto a ricevere le opere da pittore previste.

Le connessioni del controsoffitto (lastre) con le pareti perimetrali, verranno rifinite con una stuccatura, previa interposizione di banda microforata piegata in asse.

All'interno può essere previsto un materassino isolante in lana minerale.

Il tutto in opera a perfetta regola d'arte, previa esecuzione di ogni ulteriore intervento per il passaggio di cavi elettrici e tubazioni, nonché dei rinforzi per carichi pesanti.

a- a doppia orditura

Controsoffitto costituito dall'assemblaggio di n°1 lastra di gesso rivestito fissata su profili in lamiera zincata opportunamente pedinati alla struttura soprastante.

Le lastre di gesso rivestito dovranno essere fissate, con viti fosfatate del tipo e della lunghezza idonea ai profili metallici.

L'orditura metallica, in lamiera d'acciaio zincato sarà costituita da:

- guide perimetrali con profili dello spessore di 6/10, fissate al perimetro dell'ambiente tramite idonei punti di fissaggio ad interasse di 500 mm..
- profili a "C", per orditura primaria, spessore 6/10 posti in appoggio nelle guide perimetrali pedinati.
- Profili a "C", per orditura secondaria, dello spessore di 6/10 di mm., collegati con apposito "cavaliere" all'orditura primaria, posti in appoggio nelle guide perimetrali.

I giunti fra le lastre saranno rifiniti con apposito stucco e banda per giunti.

Viene inoltre prevista la stuccatura delle teste di vite sulle lastre in modo da ottenere una perfetta continuità del paramento pronto a ricevere le opere da pittore previste. Le connessioni del controsoffitto (lastre) con le pareti perimetrali, verranno rifinite con una stuccatura, previa interposizione di banda microforata piegata in asse.

All'interno può essere previsto un materassino isolante in lana minerale, previsto dalla corrispondente voce di elenco prezzi.

Il tutto in opera a perfetta regola d'arte previa esecuzione di ogni ulteriore intervento per il passaggio di cavi elettrici e tubazioni, nonché dei rinforzi per carichi pesanti.

Art. 26

OPERE DA VETRAIO

Le lastre di vetro saranno del tipo semplice, semidoppio, doppio, stampato, retinato, mezzocristallo o cristallo, chiare o colorate, secondo la scelta e le indicazioni che saranno impartite all'atto della fornitura dalla Direzione 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 particolarmente 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 un 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 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 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 sigillature 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. 27

TUBAZIONI

a) tubazioni in genere

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte dovranno avere le caratteristiche di cui all'art. 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 metro 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 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 o 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 mazzetto 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 di ferro zincata di peso non inferiore a 4.5 Kg/m² con l'unione "ad aggraffatura" lungo la generatrice e giunzioni 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 provviste 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 sia venuta meno.

e) Tubazioni in grès

Le tubazioni saranno eseguite con un giunto poliuretano incorporato e solidale con il tubo.

f) Tubazioni in ardesia artificiale

Le tubazioni dovranno essere costituite da una guarnizione formata da 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 devono essere staffate ad opportune distanze con cravatte che consentano il supporto e nello stesso tempo lo scorrimento delle condotte:

1) giunzione con anello di gomma, la guarnizione deve essere di materiale elastomerico 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 scariche calde o promiscue, 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 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 un giunto con anello di gomma inserito nel bicchiere facente parte integrante del tubo stesso.

h) Tubazioni in polietilene per linee interrato

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 e scossaline

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 Lavori.

Verranno sagomati in tondo od a gola con riccio esterno, ovvero a sezione quadra e rettangolare, secondo le prescrizioni delle D.L., e forniti in opera secondo 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 e saldate con saldature 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. 28

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 tipo in alto o in basso; il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria ecc., nonché il collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, e tutte le opere conseguenti, tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature. Su ordine della D.L. 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 anche 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 dei manufatti in legno

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

Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'appaltatore dovrà assicurare 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 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 delle D.L. 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. 29

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 dimensioni minori e 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 o diagonalmente ed in modo che l'incontro dei cubetti di un arco o di una diagonale 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 tout-venant alluvionale cilindrato a fondo col tipo di cilindratura 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 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 dieci giorni dall'apertura al transito saranno prima riparati gli eventuali guasti verificatisi, poi la pavimentazione verrà abbondantemente lavata con acqua a pressione col mezzo di lancia manovrata da operaio specialista, in modo che l'acqua arrivi sulla pavimentazione con getto molto inclinato e talchè possa aversi la pulizia dei giunti per circa 3 cm. di profondità.

Salva diversa prescrizione dell'elenco prezzi, 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. 30

ACCIOTTOLATI E SELCIATI

- Acciottolati

I ciottoli saranno disposti su di un letto di sabbia alto da cm. 10 a cm. 15, ovvero su di un letto di malta idraulica di conveniente spessore sovrapposto ad uno strato di rena compressa alto da mm. 8 a mm. 10.

I ciottoli dovranno essere scelti di dimensioni il più possibile uniformi e disposti di punta con la faccia più piana rivolta superiormente, evitando 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.

- Selciati

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, riducendo 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 mezzaranga, innaffiata di tratto in tratto la superficie, la quale dovrà riuscire perfettamente regolare e secondo i profili descritti (1).

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. 31

MARCIAPIEDI E CIGLI

I sottofondi per marciapiedi, da pavimentare con porfido 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 marciapiedi, potranno essere costituiti, mediante disposizioni della Direzione Lavori:

- di conglomerato cementizio dosato a q.li 3 di cemento per ogni metro cubo di c.c., delle dimensioni di cm. 12x25, in pezzi opportunamente sagomati ed armati, posti su fondazioni 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 trachite 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 d altezza non inferiore a cm. 20, compresa fondazione e gli altri oneri sopra indicati.

ART. 32

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. 33

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 autoproforanti 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 successiva.

Le pareti saranno misurate nello sviluppo lungo il loro asse e con altezze uguale a quella delle lastre in gesso cartonato.

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 facciata.

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 il 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 esterno

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 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. 34

PIATTAFORMA ELEVATRICE

Definizioni:

Arcata: struttura metallica mobile che sostiene la cabina oppure la piattaforma.

Cabina/piattaforma: elemento della piattaforma elevatrice destinato ad accogliere le persone

Catena: elemento flessibile che sostiene l'arcata

Corsa: escursione effettuata dalla piattaforma elevatrice tra il piano più basso ed il piano più alto servito.

Fossa: parte del vano di corsa situata sotto il piano più basso servito dalla piattaforma elevatrice

Guide: strutture ancorate saldamente ad una delle pareti del vano, che assicurano la guida dell'arcata

Parete guide: parete portante del vano alla quale sono ancorate le guide; alla parete portante è stato affidato il compito di sopportare in parte i carichi trasmessi dalla piattaforma elevatrice.

Piattaforma: vedi cabina

Protezione: pannello della piattaforma elevatrice posto verso la parete guide.

Piattaforma elevatrice: apparecchio elevatore per persone con installazione fissa, che serve piani definiti e che si sposta su guide verticali (conforme a quanto definito dal D.M. 14/06/1989 n°236 ai punti 4.1.13 et 8.1.13)

Vano: volume entro il quale si sposta verticalmente la piattaforma elevatrice. E' delimitato dal fondo fossa, dalle pareti e dal soffitto.

Testata: parte del vano di corsa compresa tra il piano più alto servito e l'estremità superiore del vano.

Vano:

Il vano deve essere delimitato da pareti solide, regolari lisce e prive di sporgenze. Le pareti non recanti le guide possono essere realizzate con qualsiasi materiale che sia resistente, rigido ed incombustibile.

In caso di tamponamento con rete metallica questa deve essere impenetrabile da una sfera con un diametro di 10 mm.

Predisposizione per l'ancoraggio delle guide:

l'ancoraggio delle guide può essere effettuato tramite uno dei seguenti sistemi (o con una qualunque combinazione dei seguenti sistemi):

1- Apposite staffe murate: questo sistema può essere utilizzato quando la parete guide è in mattoni pieni, forati, etc., con spessore maggiore o uguale a 25 cm. Il posizionamento delle staffe deve essere realizzato rispettando rigorosamente il disegno di muratura staffe che è stato consegnato a questo scopo. La muratura deve essere realizzata con malta di cemento ad alta resistenza; nel caso sia richiesta l'installazione delle guide entro dieci giorni dalla muratura delle staffe, è necessario utilizzare malta di cemento a pronta presa.

1- Barre filettate passanti: Questo sistema si può utilizzare quando la parete guide è in mattoni pieni, forati, etc., con spessore maggiore od uguale a 25 cm. e completamente accessibile dal lato opposto. Una volta completata l'installazione, devono essere protette opportunamente la parti di barra filettata che fuoriescono dalla parete opposta alla parete guide.

La posizione della parete lato guide nei confronti delle porte di piano può essere:

- frontale (parete guide posizionata sul lato del vano opposta alla porta);
- laterale (parete guide posizionata su uno dei lati del vano adiacenti alla porta).

Predisposizioni del locale centralina oleodinamica e quadro elettrico:

la centralina oleodinamica ed il quadro elettrico devono essere alloggiati in un locale collegato al vano, attraverso la parete guide, mediante due tubi (ad es. in PVC) di diametro interno non minore di 6 cm..

I tubi devono essere internamente lisci e le curve, se necessarie, devono avere raggio minore di 30 cm.

La distanza tra la centralina oleodinamica, quadro elettrico e vano non deve essere superiore a 6 metri.

Il quadro elettrico viene abitualmente collocato sopra la centralina oleodinamica e l'ingombro totale di pianta è di circa 60cm. x50 cm.

L'impianto deve rispondere alle seguenti normative: D.M. 236 del 14/06/1989 e Direttiva Macchine 89/392 CEE ed essere marchiato CE.

ART. 35

IMPIANTO ELEVATORE OLEODINAMICO

L'impianto elevatore previsto è del tipo oleodinamico e le caratteristiche sono:

Portata Kg. 1250 persone 16 - velocità 0,48/0,55 mt/sec. - con livellazione automatica al piano - fermate 3/6 servizi 3/6 - corsa mm. 16950/7030 – fossa mm. 1350 – testata mm. 3450 - installazione in vano proprio dalle dimensioni di mm. 2000 x 2700/2850, a norma DIR 95/16/CE e LEGGE 13/89 per il superamento delle barriere architettoniche. Emendamento A3 2012.

Cabina costruita in robusta ossatura di acciaio rivestita in LAMPRE, finitura decorata F21PVA, con specchio temperato sulla parete laterale, corrimano in acciaio inox, profili in acciaio inox satinato, pavimento ricoperto in linoleum, illuminazione con faretti a LED, aerazione naturale, accensione automatica della luce e controllo della manovra esterna a mezzo relais ritardatore, bottoniera in cabina adatta per handicappati su colonna in acciaio inox satinato, con pulsanti di apriporta – allarme – allarme ricevuto – citofono completo di apparecchiatura bidirezionale per collegamento telefonico – gemma di sovraccarico - segnalazioni braille - gong - luce di emergenza incorporata, dimensioni in pianta di mm. 1200 x 2300 x 2150 h, con porte automatiche rivestite come cabina, luce netta mm. 1100 x 2000 h, controllate da barriera ottica a tutt'altezza.

Arcata di sostegno cabina in profilati di ferro, con pattini di scorrimento e pulegge di bilanciamento, completa di base partenza e pilastrino appoggio pistone.

Porte esterne ai piani automatiche ad apertura laterale, rivestite in LAMPRE, finitura decorata F21PVA, ed abbinare mediante un operatore posto sul tetto della cabina, del tipo autorichiuso anche con la cabina fuori piano, controllate da doppio contatto elettrico e blocco meccanico con costa mobile che inverte il senso di marcia appena incontra un ostacolo, luce netta mm. 1100 x 2000 h, complete di telaio rivestito in LAMPRE, finitura decorata F21PVA (ingombro mm. 1340 x 2225 h).

Pistone in acciaio rettificato con valvola limitatrice del flusso in caso di rottura del tubo di mandata, rispondente ai criteri della buona tecnica ed alle norme vigenti.

Centralina con valvola elettronica completa di motore con pompa incorporata del tipo completamente immerso, predisposta per tensioni 380 Volt, da installarsi nelle adiacenze del vano, con dispositivo automatico per il ritorno della cabina al piano in caso di mancanza di corrente. Riempimento della centralina con olio speciale per circuiti oleodinamici della Castrol.

Manovra ai piani con pulsante di chiamata + segnalazioni di occupato e allarme, segnalazioni in braille.

Segnalazioni in locale macchina di allarme e allarme ricevuto, con pulsanti di attivazione e disattivazione allarme ricevuto, citofono collegato con cabina ascensore.

Quadro di manovra a microprocessore composto di relais dei piani, relais ausiliari, teleruttori, valvole, trasformatori, raddrizzatori, batterie in tampone, il tutto racchiuso con custodia completo di dispositivo elettronico di SOFT STARTER per la riduzione del picco di corrente all'avviamento del motore.

Guide di cabina in acciaio con incastro di allineamento accuratamente fresate su tre facce, complete di piastre, giunte e staffe di fissaggio.

Oneri di assistenze al montaggio eseguite con ns. personale.

Fornitura e posa di omologati ganci sul soffitto del vano corsa e del locale macchina. Fornitura e posa di

scaletta metallica per accesso al fondo fossa.

ART. 36

ASSISTENZA AGLI IMPIANTI

Le assistenze agli impianti tecnologici, meccanici, elettrici, idrotermosanitari, ecc..., comprendono:

- predisposizione nelle strutture di fori, passaggi e tracce, compresi i necessari rinforzi;
- manovalanza in aiuto e mezzi d'opera per scarico, accatastamento, sollevamento 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 apparecchiature 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, nonchè per le prove preliminari degli impianti;
- la guardiania.

Vanno comunque e sempre eseguite ed effettuate anche nel totale rispetto di quanto prescritto nelle singole voci di elenco prezzi.

ART. 37

STRADE E PARCHEGGI

Sottofondi stradali

Il terreno interessato dalla costruzione del corpo stradale che dovrà sopportare direttamente o la sovrastruttura o i rilevati, verrà preparato asportando il terreno vegetale per tutta la superficie e per la profondità fissata dal progetto o stabilita dalla Direzione dei lavori.

I piani di posa dovranno anche essere liberati da qualsiasi materiale di altra natura vegetale, quali radici, cespugli, alberi.

Per l'accertamento del raggiungimento delle caratteristiche particolari dei sottofondi qui appresso stabilite, agli effetti soprattutto del grado di costipamento e dell'umidità in posto, l'Appaltatore, indipendentemente dai controlli che verranno eseguiti dalla Direzione dei lavori, dovrà provvedere esso a tutte le prove e determinazioni necessarie.

A tal uopo dovrà quindi, a sue cure e spese, installare in cantiere un laboratorio con le occorrenti attrezzature. Le determinazioni necessarie per la caratterizzazione dei terreni ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego, verranno preventivamente fatte eseguire dalla Direzione dei lavori presso un laboratorio pubblico, cioè uno dei seguenti laboratori: quelli delle Università, delle Ferrovie dello Stato o presso il laboratorio dell'ANAS.

Rimosso il terreno costituente lo strato vegetale, estirpate le radici fino a un metro di profondità sotto il piano di posa e riempite le buche così costituite si procederà, in ogni caso, ai seguenti controlli:

- a) determinazione del peso specifico apparente del secco del terreno in sito e di quello massimo determinato in laboratorio;
- b) determinazione dell'umidità in sito in caso di presenza di terre sabbiose, ghiaiose o limose;
- c) determinazione dell'altezza massima delle acque sotterranee nel caso di terre limose.

Costipamento del terreno in sito

Se sul terreno deve essere appoggiata la sovrastruttura direttamente o con l'interposizione di un rilevato di altezza minore di 50 cm, si seguiranno le seguenti norme:

- a) per le terre sabbiose o ghiaiose, si dovrà provvedere al costipamento del terreno per uno spessore di almeno 25 cm con adatto macchinario fino a ottenere un peso specifico apparente del secco in sito, pari almeno al 95% di quello massimo ottenuto in laboratorio;

- b) per le terre limose, in assenza d'acqua, si procederà come al precedente capo a);
- c) per le terre argillose si provvederà alla stabilizzazione del terreno in sito, mescolando a esso altro idoneo, in modo da ottenere un conglomerato, a legante naturale, compatto e impermeabile, dello spessore che verrà indicato volta per volta e costipato fino a ottenere un peso specifico apparente del secco pari al 95% del massimo ottenuto in laboratorio. Nel caso in cui le condizioni idrauliche siano particolarmente cattive, il provvedimento di cui sopra sarà integrato con opportune opere di drenaggio.

Se il terreno deve sopportare un rilevato di altezza maggiore di 0,50 m:

- a) per terre sabbiose o ghiaiose si procederà al costipamento del terreno con adatto macchinario per uno spessore di almeno 25 centimetri, fino a ottenere un peso specifico apparente del secco pari all'85% del massimo ottenuto in laboratorio per rilevati aventi un'altezza da 0,50 m a 3 m, pari all'80% per rilevati aventi un'altezza superiore a 3 m;
- b) per le terre limose in assenza di acqua si procederà come indicato al comma a);
- c) per le terre argillose si procederà analogamente a quanto indicato al punto c).

In presenza di terre torbose si procederà in ogni caso alla sostituzione del terreno con altro tipo sabbioso-ghiaioso per uno spessore tale da garantire una sufficiente ripartizione del carico.

Modificazione della umidità in sito

L'umidità di costipamento non dovrà mai essere maggiore del limite di ritiro diminuito del 5%; nel caso che l'umidità del terreno in sito sia maggiore di questo valore, occorrerà diminuire questo valore dell'umidità in loco, mescolando alla terra, per lo spessore che verrà indicato dalla Direzione dei lavori, altro materiale idoneo asciutto, o lasciando asciugare all'aria previa disgregazione.

Qualora operando nel modo suddetto l'umidità all'atto del costipamento, pari a quella del limite di ritiro diminuito del 5%, risultasse inferiore a quella ottima ottenuta in laboratorio, dovrà provvedersi a raggiungere il prescritto peso specifico apparente aumentando il lavoro meccanico di costipamento.

Fondazione in pietrame e ciottoloni

Per la formazione della fondazione in pietrame e ciottoloni entro apposito cassonetto scavato nella piattaforma stradale, dovranno costruirsi tre guide longitudinali di cui due laterali e una al centro e da altre guide trasversali alla distanza reciproca di 15 m, eseguite accuratamente con pietre e ciottoloni scelti e aventi le maggiori dimensioni, formando così dei riquadri da riempire con scapoli di pietrame o ciottoloni di altezza non minore di 20 cm e non superiore a 25 cm, assestati a mano, con le code in alto e le facce più larghe in basso, bene accostati fra loro e con gli interstizi a forza mediante scaglie.

Ove la Direzione dei lavori, malgrado l'accurata esecuzione dei sottofondi, reputi necessario che prima di spargere su di essi il pietrisco o la ghiaia sia provveduto alla loro rullatura e sagomatura, tale lavoro sarà eseguito in economia (qualora non esista all'uopo apposito prezzo di elenco) e pagato a parte in base ai prezzi di elenco per la fornitura e impiego di compressori di vario peso.

Ove tale rullatura si renda invece necessaria per deficienze esecutive nella tessitura dei sottofondi, l'Impresa sarà obbligata a provvedere a sua totale cura e spesa alla cilindratura.

A lavoro ultimato, la superficie dei sottofondi dovrà avere sagoma trasversale parallela a quella che in definitivo si dovrà dare della superficie della carreggiata, o del pavimento sovrapposto che dovrà costituire la carreggiata stessa.

Qualora per la natura del terreno di sottofondo e per le condizioni igrometriche, possa temersi un anormale affondamento del materiale di fondazione, occorre stendere preventivamente su detto terreno uno strato di sabbia o materiale prevalentemente sabbioso di adeguato spessore e in ogni caso non inferiore a 10 cm.

Fondazione in ghiaia o pietrisco e sabbia

Le fondazioni con misti di ghiaia o pietrisco e sabbia, detriti di cava frantumati, scorie siderurgiche o altro dovranno essere formate con un strato di materiale di spessore uniforme e di altezza proporzionata sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico. Di norma lo spessore dello strato da cilindrare non dovrà essere inferiore a 20 cm.

Lo strato deve essere assestato mediante cilindratura. Se il materiale lo richiede per scarsità di potere legante, è necessario correggerlo con terre passanti al setaccio 0,4 UN., aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo e che, per le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo), non danneggi la qualità dello strato stabilizzato, il quale dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Appaltatore in caso di danni di questo tipo.

Le cilindature dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito, la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile.

Le stesse norme valgono per le fondazioni costruite con materiale di risulta. Tale materiale non dovrà comprendere sostanze alterabili e che possono rigonfiare in contatto con l'acqua.

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 solubile, non plasticizzabile) ed avere un potere portante CBR (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti; di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 centimetri. Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un CBR saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 centimetri.

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

Fondazioni e pavimentazioni in conglomerato cementizio; fondazioni in terra stabilizzata. - Anche per queste voci la valutazione è prevista a mc di opera finita. Il prezzo a mc della fondazione e pavimentazione in calcestruzzo comprende tutti gli oneri per:

- studio granulometrico della miscela;
- la fornitura e stesa di un centimetro di sabbia quale letto di posa del calcestruzzo e dello strato di cartone catramato isolante;
- la fornitura degli inerti delle qualità e quantità prescritte dal Capitolato, nonché la fornitura del legante e dell'acqua;
- il nolo del macchinario occorrente per la confezione, il trasporto e posa in opera del calcestruzzo;
- la vibrazione e stagionatura del calcestruzzo;
- la formazione e sigillatura dei giunti;
- tutta la mano d'opera occorrente per i lavori suindicati, e ogni altra spesa e onere per il getto della lastra, ivi compreso quello del getto in due strati, se ordinato.

Lo spessore sarà valutato in base a quello prescritto con tolleranza non superiore ai 5 mm purché le differenze si presentino saltuariamente e non come regola costante.

In questo caso non si terrà conto delle eccedenze, mentre si dedurranno le deficienze riscontrate.

Per armatura del calcestruzzo verrà fornita e posta in opera una rete d'acciaio a maglie che verrà valutata a parte, secondo il peso unitario prescritto e determinato in precedenza a mezzo di pesatura diretta.

Anche per le fondazioni in terra stabilizzata valgono tutte le norme di valutazione sopra descritte. Si precisa a ogni modo che il prezzo comprende:

- gli oneri derivanti dalle prove preliminari necessarie per lo studio della miscela, nonché da quelle richieste durante l'esecuzione del lavoro;
- la eventuale fornitura di terre e sabbie idonee alla formazione della miscela secondo quanto prescritto o richiesto dalla Direzione dei lavori;
- il macchinario e la mano d'opera necessari e quanto altro occorra come precedentemente descritto.

Massicciate

Le massicciate, tanto se debbono formare la definitiva carreggiata vera e propria portante il traffico dei veicoli e di per sé resistente, quanto se debbano eseguirsi per consolidamento o sostegno di pavimentazione destinate a costituire la carreggiata stessa, saranno eseguite con pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare, indicate in via di massima al punto 2a che segue, o da dimensioni convenientemente assortite.

Il pietrisco sarà ottenuto con la spezzatura meccanica, curando in quest'ultimo caso di adoperare tipi di frantoi meccanici che spezzino il pietrame o i ciottoloni di elevata durezza, da impiegare per la formazione del pietrisco, in modo da evitare che si determinino fratture nell'interno dei singoli pezzi di pietrisco.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di fare allontanare o di allontanare, a tutte spese e cura dell'Impresa, dalla sede stradale il materiale di qualità scadente.

Il materiale di massiciata, qualora non sia diversamente disposto, verrà sparso e regolarizzato in modo che la superficie della massiciata, a opera finita, abbia il profilo indicato nel progetto.

Tutti i materiali da impiegare per la formazione della massiciata stradale dovranno soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" di cui al "Fascicolo n. 4" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, edizione 1953.

Per la formazione della massiciata il materiale, dopo la misura, deve essere steso in modo regolare e uniforme, mediante adatti distributori meccanici.

L'altezza dello strato da cilindrare in una sola volta non deve essere superiore a 15 cm.

Qualora la massiciata non debba essere cilindrata, si provvederà a dare a essa una certa consistenza, oltre che con l'impiego di pietrisco (da 60 a 25 mm) escludendo rigorosamente le grosse pezzature, mediante lo spandimento di sabbione di aggregazione che renda possibile l'amalgama dei vari elementi sotto un traffico moderato.

Cilindratura delle massicciate

Salvo quanto è detto all'articolo seguente per ciò che riguarda le semplici compressioni di massiciata a macadam ordinario, quando si tratti di cilindrare a fondo le stesse massicciate da conservare a macadam ordinario, o eseguite per spianamento e regolarizzazioni di piani di posa di pavimentazioni, oppure di cilindrate da eseguire per preparare la massiciata a ricevere trattamenti superficiali, rivestimenti, penetrazioni e relativo supporto, o per supporto di pavimentazioni in conglomerati asfaltici bituminosi o asfaltici, in porfido ecc., si provvederà all'uopo e in generale con rullo compressore a motore del peso non minore di 16 tonnellate.

Il rullo nella sua marcia di funzionamento manterrà la velocità oraria uniforme non superiore a 3 km.

Per la chiusura e rifinitura della cilindratura si impiegheranno rulli di peso non superiore a 14 tonnellate, e la loro velocità potrà essere anche superiore a quella suddetta, nei limiti delle buone norme di tecnica stradale.

Il lavoro di compressione o cilindratura dovrà essere iniziato dai margini della strada e gradatamente proseguito verso la zona centrale.

Il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona passi sopra una striscia di almeno 20 cm della zona precedentemente cilindrata, e che nel cilindrare la prima zona marginale venga a comprimere anche una zona di banchina di almeno 20 cm di larghezza.

Non si dovranno cilindrare o comprimere strati di pietrisco o ghiaia superiore a cm 12 di altezza misurati sul pietrisco soffice sparso, e quindi prima della cilindratura.

Quanto alle modalità di esecuzione delle cilindrate queste vengono distinte in 3 categorie:

1° di tipo chiuso;

2° di tipo parzialmente aperto;

3° di tipo completamente aperto;

a seconda dell'uso cui deve servire la massiciata a lavoro di cilindratura ultimato, e dei trattamenti o rivestimenti coi quali è previsto che debba essere protetta.

Qualunque sia il tipo di cilindratura, fatta eccezione delle compressioni di semplice assestamento, occorrenti per poter aprire al traffico senza disagio del traffico stesso, almeno nel primo periodo, la strada o i tratti da conservare a macadam semplice, tutte le cilindrate in genere debbono essere eseguite in modo che la massiciata, a opera finita e nei limiti resi possibili dal tipo cui appartiene, risulti cilindrata a fondo, in modo cioè che gli elementi che la compongono acquistino lo stato di massimo addensamento.

La cilindratura di tipo chiuso dovrà essere eseguita con uso di acqua, purtuttavia limitato, per evitare ristagni nella massiciata e rifluimento in superficie del terreno sottostante che potesse perciò essere rammollito e con impiego, durante la cilindratura, di materiale di saturazione, comunemente detto aggregante, costituito da sabbione pulito e scevro di materie terrose da scegliere fra quello con discreto potere legante, o da detrito dello stesso pietrisco, se è prescritto l'impiego del pietrisco e come è opportuno per questo tipo, purché tali detriti siano idonei allo scopo. Detto materiale col sussidio dell'acqua e con la cilindratura prolungata in modo opportuno, ossia condotta a fondo, dovrà riempire completamente, o almeno il più che sia possibile, i vuoti che anche nello stato di massimo addensamento del pietrisco restano tra gli elementi del pietrisco stesso.

A evitare che per eccesso di acqua si verifichino inconvenienti immediati o cedimenti futuri, si dovranno aprire frequenti tagli nelle banchine, creando dei canaletti di sfogo con profondità non inferiore allo spessore della massiciata ed eventuale sottofondo e con pendenza verso l'esterno.

La cilindratura sarà protratta fino a completo costipamento col numero di passaggi occorrenti in relazione alla qualità e durezza del materiale prescritto per la massicciata, e in ogni caso non mai inferiore a 120 passate.

La cilindratura di tipo semiaperto, a differenza del precedente, dovrà essere eseguita con le modalità seguenti:

a) l'impiego di acqua dovrà essere pressoché completamente eliminato durante la cilindratura, limitandone l'uso a un preliminare innaffiamento moderato del pietrisco prima dello spandimento e configurazione, in modo da facilitare l'assestamento dei materiali di massicciata durante le prime passate di compressore, e a qualche leggerissimo innaffiamento in sede di cilindratura e limitatamente allo strato inferiore da cilindrare per primo (tenuto conto che normalmente la cilindratura di massicciate per strade di nuova costruzione interessa uno strato di materiale di spessore superiore ai 12 cm), e ciò laddove si verificasse qualche difficoltà per ottenere l'assestamento suddetto. Le ultime passate di compressore, e comunque la cilindratura della zona di massicciata che si dovesse successivamente cilindrare al disopra della zona suddetta di 12 cm, dovranno eseguirsi totalmente a secco;

b) il materiale di saturazione da impiegare dovrà essere della stessa natura, essenzialmente arida e preferibilmente silicea, nonché almeno della stessa durezza, del materiale durissimo, e pure preferibilmente siliceo, che verrà prescritto e impiegato per le massicciate da proteggere coi trattamenti superficiali e rivestimenti suddetti.

Si potrà anche impiegare materiale detritico ben pulito proveniente dallo stesso pietrisco formante la massicciata (se è previsto impiego di pietrisco), oppure graniglia e pietrischino, sempre dello stesso materiale.

L'impiego dovrà essere regolato in modo che la saturazione dei vuoti resti limitata alla parte inferiore della massicciata e rimangano nella parte superiore per un'altezza di alcuni centimetri i vuoti naturali risultanti dopo completata la cilindratura: qualora vi sia il dubbio che per la natura o dimensione dei materiali impiegati possano rimanere in questa parte superiore vuoti eccessivamente voluminosi a danno dell'economia del successivo trattamento, si dovrà provvedere alla loro riduzione unicamente mediante l'esecuzione dell'ultimo strato, che dovrà poi ricevere il trattamento, con opportuna mescolanza di diverse dimensioni dello stesso materiale di massicciata.

La cilindratura sarà eseguita col numero di passate che risulterà necessario per ottenere il più perfetto costipamento in relazione alla qualità e durezza del materiale di massicciata impiegato, ed in ogni caso con numero non minore di 80 passate.

Il tipo di cilindratura semiaperto è quello da eseguire per le massicciate che si debbano proteggere con applicazioni di una mano (di impianto) con o senza mani successive, di bitume o catrame, a caldo o a freddo, o per creare una superficie aderente a successivi rivestimenti, facendo penetrare i leganti suddetti più o meno profondamente nello strato superficiale della massicciata (trattamento in semipenetrazione).

La cilindratura di tipo completamente aperto differisce a sua volta dagli altri sopradescritti in quanto deve essere eseguita completamente a secco e senza impiego di sorta di materiali saturanti i vuoti.

La massicciata viene preparata per ricevere la penetrazione, mediante cilindratura che non è portata subito a fondo, ma sufficiente a serrare fra loro gli elementi del pietrisco, che deve essere sempre di qualità durissima e preferibilmente siliceo, con le dimensioni appropriate, il definitivo completo costipamento viene affidato alla cilindratura, da eseguirsi successivamente alla applicazione del trattamento in penetrazione.

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante, e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente, o gelive o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, alla abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Sono escluse le rocce marmose. Dovranno corrispondere alle norme di cui al Fascicolo n. 4 - Ed. 1953 del CNR; mentre i ghiaietti per pavimentazione alla "Tabella U.N.I. 2710 - Ed. giugno 1945".

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura o formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni

prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso la utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o di massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n. 4 ultima edizione, del Consiglio Nazionale delle ricerche. Rispetto ai crivelli U.N.I. 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 U.N.I. e trattenuti dal crivello 25 U.N.I., i pietrischetti quelli passanti dal crivello 23 U.N.I. e trattenuti dal crivello 10 U.N.I., le graniglie quelle passanti dal crivello 10 U.N.I. e trattenute dallo staccio 2 U.N.I. 2332.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- 1) pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
- 2) pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per la esecuzione di ricarichi di massicciate e per i materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
- 3) pietrischetto da 15 a 25 mm per esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- 4) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni, e pietrischetti bitumati;
- 5) graniglia normale da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- 6) graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

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

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

Per la fondazione e la massicciata si seguiranno le norme CNR BU 9, 80, 93, 95, 104.

La ghiaia ed il pietrisco ed in generale tutti i materiali per massicciate stradali si valuteranno a metro cubo, coi prezzi di elenco.

Normalmente la misura dovrà effettuarsi prima della posa in opera; il pietrisco o la ghiaia verranno depositati in cumuli regolari e di volume il più possibile uguale lungo la strada, oppure in cataste di forma geometrica; la misurazione a scelta della Direzione verrà fatta o con canne metriche oppure col mezzo di una cassa parallelepipedica senza fondo che avrà le dimensioni di metri 1,00X1,00X0,50.

All'atto della misurazione sarà in facoltà della Direzione di dividere i cumuli in tante serie ognuna di un determinato numero, e di scegliere in ciascuna serie il cumulo da misurare come campione.

Il volume del cumulo misurato sarà applicato a tutti quelli della corrispondente serie, e se l'Appaltatore avrà mancato all'obbligo della uguaglianza dei cumuli dovrà sottostare al danno che per avventura gli potesse derivare da tale applicazione.

Tutte le spese di misurazione, comprese quelle della fornitura e trasporto della cassa, e quelle per lo spandimento dei materiali, saranno a carico dell'Appaltatore e compensate coi prezzi di tariffa della ghiaia e del pietrisco.

Quanto sopra vale anche per i rimanenti materiali di massicciata, ghiaia e pietrisco di piccole dimensioni che potessero occorrere per le banchine di marciapiedi, piazzali e altro, e per il sabbione a consolidamento della massicciata, nonché per le cilindature, bitumature, quando la fornitura non sia compresa nei prezzi di questi lavori, e per qualsiasi altro scopo.

b) Impietramento od ossatura

L'impietramento per sottofondo di massicciata verrà valutato a metro quadrato della relativa superficie e, con i prezzi di elenco, stabiliti a seconda delle diverse altezze da dare al sottofondo, l'Appaltatore s'intenderà compensato di tutti gli oneri ed obblighi prescritti nell'art. 97 precedente.

La misura ed il pagamento possono riferirsi a volume misurato in opera od in cataste.

c) Cilindratura di massicciata e sottofondi

Il lavoro di cilindratura di massicciate con compressore a trazione meccanica sarà pagato in ragione di metro cubo di pietrisco cilindrato, qualunque sia la larghezza della striscia da cilindrare.

Nel prezzo stesso è compreso il consumo dei combustibili e lubrificanti, per l'esercizio dei rulli, lo spandimento e configurazione dei materiali di massicciata, la fornitura e l'impiego dell'acqua per la caldaia e per l'innaffiamento, dove occorre, del pietrisco durante la rullatura, la fornitura e lo spandimento dei materiali di saturazione o di aggregazione, ove occorrono, ogni spesa per il personale addetto alle macchine, la necessaria manovalanza occorrente durante il lavoro, nonché di tutto quanto altro potrà occorrere per dare compiuto il lavoro a perfetta regola d'arte.

La cilindratura di sottofondo, qualora venga ordinata, sarà pagata in ragione di metri cubi di sottofondo in opera, compresi tutti gli oneri principali ed eventuali di cui sopra (oppure a superficie cilindrata).

Trattamenti superficiali

Preparazione della superficie delle massicciate cilindrate da sottoporre a trattamenti superficiali

L'applicazione sulla superficie delle massicciate cilindrate di qualsiasi rivestimento a base di leganti bituminosi, catramosi o asfaltici, richiede che tale superficie risulti rigorosamente pulita, e cioè scevra in modo assoluto di polvere e fango, in modo da mostrare a nudo il mosaico dei pezzi di pietrisco.

Ove quindi la ripulitura della superficie della massicciata non sia già stata conseguita attraverso un accurato preventivo lavaggio del materiale costituente lo strato superiore, da eseguirsi immediatamente prima dello spandimento e della compressione meccanica, la pulitura si potrà iniziare con scopatrici meccaniche, cui farà seguito la scopatura a mano con lunghe scope flessibili. L'eliminazione dell'ultima polvere si dovrà fare di norma con acqua sotto pressione, salvo che la Direzione dei lavori consenta l'uso di soffiatrici che eliminino la polvere dagli interstizi della massicciata.

Sarà di norma prescritto il lavaggio quando, in relazione al tipo speciale di trattamento stabilito per la massicciata, il costipamento di quest'ultima superficie sia tale da escludere che essa possa essere sconvolta dalla azione del getto d'acqua sotto pressione, e si impieghino, per il trattamento superficiale, emulsioni.

Per leganti a caldo, per altro, il lavaggio sarà consentito solo nei periodi estivi; e sarà comunque escluso quando le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della massicciata che possa essere richiesto dal tipo di trattamento o rivestimento da eseguire sulla massicciata medesima, in modo da tener conto della necessità di avere, per quei trattamenti a caldo con bitume o catrame che lo esigono, una massicciata perfettamente asciutta.

Trattamenti superficiali ancorati eseguiti con emulsioni bituminose

La preparazione della superficie stradale dovrà essere effettuata come prescritto al punto precedente.

La prima applicazione di emulsione bituminosa sarà fatta generalmente a spruzzo da pompe a piccole dimensioni da applicarsi direttamente ai recipienti, eccezionalmente a mano con spazzoloni di piassave, regolando comunque l'uniformità della stesa del legante, rinunciandosi, ormai, quasi sempre, per avere una sufficiente durata del manto, al puro trattamento superficiale semplice, ed effettuandosi, quindi, una vera e propria, sia pur limitata, semipenetrazione parziale (dove il nome di trattamento superficiale ancorato), non si dovrà mai scendere al di sotto, nella prima mano, di 3 kg per mq e dovranno adoperarsi emulsioni al 55% sufficientemente viscosi. Si dovrà poi sempre curare che all'atto dello spandimento sia allentata la rottura dell'emulsione perché esso spandimento risulti favorito; e quindi, ove nella stagione calda la massicciata si presentasse troppo asciutta, essa dovrà essere leggermente inumidita.

Di norma, in luogo di procedere alla stesa dell'emulsione in un sol tempo, e soprattutto onde ottenere che già si costituisca una parte di manto di usura, si suddividerà in due successivi spandimenti la prima mano: spandendo, in un primo tempo, 2,000 kg di emulsione per metro quadrato di superficie di carreggiata, e praticando subito dopo un secondo spandimento di 1,000 kg di emulsione facendo seguire sempre ai trattamenti una leggera cilindratura. La quantità complessiva di graniglia di saturazione delle dimensioni da 10 a 15 per la prima stesa e da 5 mm circa per la seconda mano, salirà ad almeno 20 litri per metro quadrato per i due tempi e di ciò si terrà conto nel prezzo. Aperta la strada al traffico, dopo i due tempi, l'impresa dovrà provvedere perché per almeno otto giorni dal trattamento il materiale di copertura venga mantenuto su tutta la superficie, provvedendo, se del caso, ad aggiunta di pietrischetto.

Dopo otto giorni si provvederà al recupero di tutto il materiale non incorporato.

L'applicazione della seconda mano (spalmatura che costituirà il manto di usura) sarà effettuato a non meno di un mese dallo spargimento dell'emulsione del secondo tempo della prima mano, dopo aver provveduto

all'occorrenza a un'accurata rappezzatura della già fatta applicazione e al nettamento della superficie precedentemente bitumata. Tale rappezzatura sarà preferibilmente eseguita con pietrischetto bitumato.

Il quantitativo di emulsione bituminosa da applicare sarà non meno di 1,200 kg per mq, salvo maggiori quantitativi che fossero previsti nell'elenco dei prezzi.

Allo spandimento dell'emulsione seguirà - immediatamente dopo o con un certo intervallo di tempo, a seconda della natura dell'emulsione stessa - lo spargimento della graniglia (normale o pietrischetto) di saturazione della dimensione di circa 8 mm della quantità complessiva di circa un metro cubo per ogni 100 mq di carreggiata e lo spandimento sarà seguito da una leggera rullatura da eseguirsi preferibilmente con rullo compressore a tandem.

Detto pietrischetto o graniglia proverrà prevalentemente da idonee rocce di natura ignea comunque aventi resistenza alla compressione non inferiore a 1500 kg/cm, coefficiente di frantumazione non superiore a 125, coefficiente di qualità non inferiore a 14.

I quantitativi di emulsione bituminosa e di graniglia potranno variare all'atto esecutivo con susseguente variazione dei prezzi. E' tassativamente vietato il reimpiego del materiale proveniente dalla prima mano rimasto libero che viene raccolto mediante scopatura del piano viabile prima dell'applicazione della seconda mano.

Indipendentemente da quanto potrà risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benessere della Direzione dei lavori sulle forniture delle emulsioni, l'Impresa resta sempre contrattualmente obbligata a rifare tutte quelle applicazioni che dopo la loro esecuzione non abbiano dato sufficienti risultati e che sotto l'azione delle piogge abbiano dato segno di rammollimenti, stempramento e si siano dimostrate soggette a facili asportazioni mettendo a nudo le sottostanti massicciate.

Trattamenti superficiali ancorati eseguiti con una prima mano di emulsione bituminosa a freddo e la seconda con bitume a caldo

Per la preparazione della superficie stradale e per la prima applicazione di emulsione bituminosa e semipenetrazione valgono in tutto le norme stabilite dall'articolo precedente.

La Direzione dei lavori potrà ugualmente prescrivere l'applicazione del primo quantitativo di emulsione suddividendo i 3,000 kg (o altra maggiore quantità che fosse prescritta) in due tempi con conseguente aumento di materiale di copertura.

L'applicazione di bitume a caldo per il trattamento superficiale sarà fatta con kg 1 di bitume per mq facendo precedere un'accurata ripulitura del trattamento a semipenetrazione, la quale sarà fatta esclusivamente a secco e sarà integrata, se del caso, dagli eventuali rappezzi che si rendessero necessari, da eseguirsi di norma con pietrischetto bitumato.

Detta applicazione sarà eseguita sul piano viabile perfettamente asciutto e in periodo di tempo caldo e secco. Condizione ideale sarebbe che la temperatura della strada raggiungesse i 40 °C.

Il bitume sarà riscaldato tra 160 °C e 180 °C entro adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa.

Il controllo della temperatura dovrà essere rigoroso per non avere per insufficiente riscaldamento una scarsa fluidità ovvero, per un eccessivo riscaldamento, un'alterazione del bitume che ne comprometta le qualità leganti.

La superficie della massicciata così bitumata dovrà essere subito saturata con spandimento uniforme di graniglia normale o pietrischetto scelto e pulito delle dimensioni di circa 13 mm, provenienti da rocce molto dure, prevalentemente di natura ignea, e comunque provenienti da rocce aventi resistenza non inferiore a 1.500 kg/cmq, coefficiente di frantumazione non superiore a 125, avente un coefficiente di Deval non inferiore a 14. Il quantitativo da impiegarsi dovrà essere di 1,200 mc per ogni 100 mq di massicciata trattata. Allo spandimento dovrà farsi seguire subito una rullatura con rullo leggero e successivamente altra rullatura con rullo di medio tonnellaggio, non superiore alle tonnellate 14 per far penetrare detto materiale negli interstizi superficiali della massicciata trattata e comunque fissarlo nel legante ancora caldo e molle.

Il trattamento superficiale sarà nettamente delimitato lungo i margini mediante regoli come per i trattamenti di seconda mano per emulsioni.

L'Impresa sarà tenuta a rinnovare a tutte sue spese durante il periodo di garanzia quelle parti di pavimentazioni che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita e cioè dessero luogo ad accertare deformazioni della sagoma stradale, ovvero a ripetute abrasioni superficiali ancor se causate dalla natura e intensità del traffico, o a scoprimiento delle pietre.

Nelle zone di notevole altitudine nelle quali, a causa della insufficiente temperatura della strada, la graniglia non viene a essere compiutamente rivestita dal bitume, si esegue il trattamento a caldo adoperando graniglia preventivamente oleata con olii minerali in ragione di 15 a 17 kg/mc di materiale.

Trattamento superficiale con bitume caldo

Di norma si adopererà per la prima mano 1,500 kg/mq di bitume a caldo, e per la seconda mano 0,800 kg/mq con le adatte proporzioni di pietrischetto e graniglia.

Trattamenti superficiali a semipenetrazione con catrame

Le norme generali di applicazioni stabilite per i trattamenti di emulsione bituminosa, di cui ai precedenti articoli, possono di massima estendersi ad analoghi trattamenti eseguiti con catrame o con miscela di catrame e filler.

Quando si procede alla prima applicazione, allo spandimento del catrame dovrà precedere l'accuratissima pulitura a secco della superficie stradale.

Lo spandimento del catrame dovrà eseguirsi su strada perfettamente asciutta e con tempo secco e caldo.

Ciò implica che i mesi più propizi sono quelli da maggio a settembre e che in caso di pioggia il lavoro deve sospendersi.

Il catrame sarà riscaldato prima dell'impiego in adatte caldaie a temperatura tale che all'atto dello spandimento essa non sia inferiore a 120 °C, e sarà poi sparso in modo uniforme mediante polverizzatori sotto pressione e poi disteso con adatti spazzoloni in modo che non rimanga scoperto alcun tratto della massicciata.

La quantità di catrame da impiegarsi per la prima mano sarà di 1,500 kg per mq, la seconda mano dovrà essere di bitume puro in ragione di 1 kg/mq o di emulsione bituminosa in ragione di 1,200 kg/mq.

Per le strade già aperte al traffico lo spandimento si effettuerà su metà strada per volta e per lunghezze da 50 a 100 metri, delimitando i margini della zona catramata con apposita recinzione, in modo da evitare che i veicoli transitino sul catrame di fresco spandimento.

Trascorse dalle 3 alle 5 ore dallo spandimento, a seconda delle condizioni di temperatura ambiente, si spargerà in modo uniforme sulla superficie uno strato di graniglia in elementi di dimensioni di circa 8 mm e in natura di un metro cubo per ogni quintale circa di catrame facendo seguire alcuni passaggi dapprima con rullo leggero e completando poi il lavoro di costipamento con rulli di medio tonnellaggio non superiore alle 14 tonnellate.

Manti stradali

Manti con tappeti di pietrischetto e graniglia bitumati a caldo

I manti a tappeto di pietrischetti e graniglia bitumati a caldo sono di regola da impiegarsi per pavimentazione di intere strade nelle quali siano previsti traffici, anche se intensi, non molto pesanti, purché si abbiano condizioni ambientali favorevoli; così in regioni umide dovranno aversi sottofondi ben drenati e non potrà prescindersi da un trattamento superficiale di finitura che serve a correggere il loro essere conglomerati bituminosi a masse aperte. Detti manti dovranno avere pendenze trasversali piuttosto forti, con monte dell'ordine di un sessantesimo e inclinazione di almeno il 2,5%.

I pietrischetti e le graniglie da usare dovranno essere per quanto più possibili omogenei e provenienti da rocce di elevata durezza: qualora ciò non fosse possibile (materiale proveniente dalla frantumazione delle ghiaie), si dovranno adoperare quantità maggiori di legante in modo che frantumandosi alcuni elementi per effetto del traffico si possa così far fronte all'aumento di superficie dei materiali litici. Generalmente, eseguendosi due strati si adopereranno per lo strato inferiore aggregati della pezzatura da 10 a 20 mm e per quello superiore aggregati della pezzatura da 5 a 10 mm. Le dimensioni massime dell'aggregato non dovranno comunque superare i due terzi dell'altezza della pavimentazione. Si richiederà sempre per i pietrischetti e le graniglie resistenza delle rocce da cui provengano non inferiore a 1250 kg/cm², alla compressione, coefficiente di qualità (Deval) non inferiore a 12 per il pietrischetto bitumato e non inferiore a 14 per la graniglia di copertura.

I bitumi solidi da impiegare per il trattamento degli aggregati avranno penetrazioni minime di 80/100 per i conglomerati di spessore di qualche centimetro: per manti sottili si useranno bitumi da 180 a 200.

Con bitumi liquidi si dovrà usare additivo in quantità maggiore e si adopereranno bitumi di tipo a più elevata viscosità.

I quantitativi di legante per ogni mc di impasto dovranno essere almeno i seguenti:

per bitume a caldo minimo 40 kg/mc per pezzatura da 19 a 15 mm; 45 kg/ mc per pezzatura da 5 a 10 mm; 50 kg/mc per pezzatura da 3 a 5 mm;

per emulsioni bituminose rispettivamente 70, 80, 90 kg/mc per i tre tipi delle suindicate pezzature.

Ciò corrisponderà per aggregato grosso con pietrischetto pezzatura da 5 a 20 mm al 3% di bitume e per conglomerato con sola graniglia passante al setaccio n. 10 al 3,5% di bitume, con aggiunta, in entrambi i casi, di additivo per lo 0,3% che sale al 2% per i bitumi liquidi.

I pietrischetti e le graniglie bitumate saranno preparati a caldo, con mescolatori, previo riscaldamento dei materiali litici a temperatura tra i 120 °C e i 160 °C per garantire un buon essiccamento: la dosatura dei componenti sarà fatta di preferenza a peso per impasti di carattere uniforme; se verrà fatta a volume si terrà conto della variazione di volume del bitume con la temperatura (coefficiente medio di dilatazione cubica 0,00065). Il bitume, in caldaie idonee non a fiamma diretta, sarà scaldato a temperatura tra 150 °C e 180 °C. I bitumi liquidi non dovranno essere scaldati oltre i 90 °C.

Lo strato di pietrischetto o graniglia impastata dovrà essere posto in opera previa accurata ripulitura del piano di posa. I lavori di formazione del manto così si succederanno:

- spalmatura di emulsione bituminosa o bitume a caldo sulla superficie della massicciata ripulita, nella quantità necessaria a ottenere l'ancoraggio del manto;
- provvista e stesa dell'aggregato bituminato in quantità tale da dare uno spessore finito non inferiore a 2,5 cm;
- cilindratura, iniziando dai bordi con rullo di almeno 5 tonnellate spruzzando le ruote d'acqua perché non aderiscano al materiale se posto in opera caldo;
- spalmatura di emulsione e di bitume a caldo nella quantità necessaria per sigillare il manto e permettere l'incorporazione di parte del materiale di copertura;
- copertura con graniglia e successiva rullatura.

Ove si adoperino particolari macchinari per la posa del conglomerato si potrà rinunciare alle spalmature.

Nella esecuzione dell'impasto e della sua posa dovrà farsi la massima cura onde evitare la formazione di ondulazioni che sarebbero motivo di richiedere il rifacimento del manto: le ondulazioni o irregolarità non dovranno essere superiori ai 5 mm misurate con asta rettilinea di 3 metri.

La ditta esecutrice stabilirà d'intesa con la Direzione dei lavori la quantità di emulsione per ancoraggio e sigillo. Essa provvederà alla manutenzione gratuita dalla data di ultimazione, assumendo la garanzia, per un triennio, all'infuori del collaudo. Alla fine del triennio la diminuzione di spessore del manto non potrà essere superiore a 8 mm.

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante, e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente, o gelive o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, alla abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Sono escluse le rocce marmose. Dovranno corrispondere alle norme di cui al Fascicolo n. 4 - Ed.1953 del CNR; mentre i ghiaietti per pavimentazione alla "Tabella UNI 2710 - Ed. giugno 1945".

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura o formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso la utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o di massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n. 4 ultima edizione, del Consiglio Nazionale delle ricerche. Rispetto ai crivelli UNI 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 UNI e trattenuti dal crivello 25 UNI, i pietrischetti quelli passanti dal crivello 23 UNI e trattenuti dal crivello 10 UNI, le graniglie quelle passanti dal crivello 10 UNI e trattenute dallo staccio 2 UNI 2332.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- 1) pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
- 2) pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per la esecuzione di ricarichi di massicciate e per i materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
- 3) pietrischetto da 15 a 25 mm per esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- 4) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni, e pietrischetti bitumati;
- 5) graniglia normale da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- 6) graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

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

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

Capo III

Prescrizioni per il ripristino di strutture esistenti

ART. 1

DEMOLIZIONI

Puntelli ed opere di presidio

Nel caso di demolizioni, rimozioni, consolidamenti in opera, nonché per evitare crolli improvvisi ed assicurare l'integrità fisica degli addetti, devono essere eseguiti puntellamenti, rafforzamenti ed opere simili. Gli organi strutturali provvisori vengono di solito realizzati in legname o in tubi di ferro e più raramente in muratura o c.a. Essi constano di una estremità che deve essere vincolata alla struttura da presidiare, denominata testa, e di un'altra, detta piede, ancorata ad una base d'appoggio interna o esterna alla struttura. I vincoli della testa dipendono dall'azione localizzata che hanno sulla struttura: una superficie poco compatta ed affidabile o la presenza di parti pregiate costringono a trovare artifici o soluzioni alternative.

La base su cui poggia il piede può essere costituita da elementi dello stesso materiale dei puntelli o, se collocata sul terreno, da plinti fondali, o pali di fondazione. Le strutture di presidio, se devono svolgere un'azione di sostegno (strutture orizzontali), sono costituite da ritti verticali posti a contrasto con la struttura singolarmente, in coppia o in gruppo e da traversi che contrastano l'eventuale slittamento dei ritti. Se invece devono presidiare la struttura contro movimenti di rotazione o traslazione (strutture verticali), sono costituiti da assi inclinati. In questo caso si può operare una distinzione fra:

- puntellatura di contenimento: si tratta di puntelli (di solito lignei) incassati nella muratura, messi in opera con cunei e poggianti a terra su una platea di tavolati normali fra loro;
- puntellatura di contenimento e sostegno: si tratta di coppie di travi lignee e collegate fra loro ad intervalli per eliminare tensioni da carico di punta.

I sistemi di puntellamento delle volte e degli archi variano secondo il tipo di struttura e di dissesto; il sistema generalmente utilizzato è quello delle centine.

ART. 2

TRATTAMENTO DI PULITURA DEI MATERIALI

Generalità

Preliminare all'intervento conservativo sarà sempre la rimozione delle cause che hanno comportato l'alterazione della materia ponendo particolare attenzione all'eventuale presenza d'acqua.

Tecniche di pulizia

Pulire i materiali significa scegliere quella tecnica la cui azione, calibrata alla reattività ed alla consistenza del litotipo, non comporti alcuno stress chimico-meccanico su materiali già degradati e, quindi, facili a deperirsi maggiormente.

L'intervento di pulitura dovrà eseguirsi dall'alto verso il basso, dopo aver protetto le zone circostanti non interessate e deve poter essere interrotto in qualsiasi momento.

Le tecniche più utilizzate sono:

- *Pulizia manuale.* Viene eseguita con spazzole di saggina o di nylon; le spatole, i raschietti, le carte abrasive ed i trapani dotati di particolari frese in nylon o setola, invece, possono essere utilizzati per la rimozione di consistenti depositi situati in zone poco accessibili.

- *Pulizia con acqua.* La pulizia con acqua può produrre sulle croste:

- un'azione solvente se i leganti delle incrostazioni sono costituiti da leganti in esse solubili;

- un'azione d'idrolisi se, nebulizzata con appositi atomizzatori, viene lasciata ricadere sulle superfici da pulire. La nebulizzazione avviene attraverso appositi ugelli che dovranno essere posizionati in modo che le goccioline colpiscano la superficie in ricaduta. Il diametro dell'orifizio dovrà essere compreso tra 0,41-0,76 mm, in modo da produrre goccioline di diametro tra 80-120 mm;

- un'azione meccanica se pompata a pressione (2-4 bar). L'acqua scioglie il gesso e la calcite secondaria di ridepositazione, elementi leganti delle croste nere, ed una blanda azione nei confronti della silice, legante delle croste nere sulle rocce silicatiche.

L'acqua deve essere deionizzata in modo da non introdurre eventuali sali nocivi e permettere un controllo sulla desalinizzazione del materiale tramite prove di conducibilità.

Il getto non deve mai raggiungere perpendicolarmente il materiale, ponendo inoltre attenzione alla protezione delle zone circostanti e ad un perfetto drenaggio delle acque di scolo; si userà la minor quantità di acqua possibile onde evitare un imbibimento delle strutture o una fuoriuscita di macchie e di umidità sulle superfici interne.

Questa operazione non deve essere compiuta in inverno o in periodi climatici tali da provocare il congelamento dell'acqua o una bassa velocità di evaporazione.

A questo metodo può essere affiancata una blanda azione meccanica mediante l'utilizzo di spazzole di nylon o di saggina.

- *Apparecchiature ad ultrasuoni.* Una volta eseguito il trattamento con acqua nebulizzata, per asportare le croste, vengono impiegati apparecchi che, mediante leggere vibrazioni prodotte da una piccola spatola e da una pellicola d'acqua, rimuovono le incrostazioni, semplicemente sfiorando con l'emettitore senza toccare la crosta che in questo modo si distacca.

- *Microsabbatura di precisione.* La microsabbatura si serve di macchine che, sfruttando l'azione altamente abrasiva di microsferiche di vetro o di allumina del diametro di 40 micron, puliscono solo le zone ricoperte da incrostazioni non molto spesse e di limitata dimensione. Tali strumenti alimentati ad aria o ad azoto compresso sono muniti di ugelli direzionabili.

- *Microsabbatura umida controllata.* Prima di procedere alla microsabbatura occorre ammorbidire la crosta con acqua nebulizzata a bassa pressione. Lo strumento è composto da un compressore e un contenitore in cui l'abrasivo deve essere costantemente tenuto sospeso da un agitatore. L'abrasivo deve avere granulometrie piccole e non a spigolo vivo. La pressione dovrà essere contenuta tra 0,1-1-5 atm.

- *Pulizia chimica.* I detersivi chimici, che devono avere un pH compreso tra 5,5-8, vanno applicati esclusivamente sulle croste e mai a diretto contatto con i materiali lapidei, per prevenirne l'azione corrosiva. Tale pulizia deve essere sempre accompagnata da un lavaggio con acqua ed appositi neutralizzatori, onde evitare che i residui di detersivo intacchino i materiali e ritornare quindi ad un pH neutro. Per attenuare l'azione corrosiva si possono interporre tra pasta chimica e pietra, dei fogli di carta assorbente da staccare successivamente soffiando con aria compressa. La pasta applicata sulla superficie dovrà essere ricoperta con del polietilene leggero per evitarne l'essiccazione, altrimenti potranno essere utilizzate emulsioni acqua/olio, gel o soluzioni da spruzzare.

•*Impacchi con argille assorbenti.* Le argille hanno la proprietà di assorbire oli e grassi senza operare azioni aggressive anche sui materiali deteriorati. Le argille da utilizzare sono la sepiolite e l'attapulgitite con granulometria compresa tra 100-200 mesh. La pasta dovrà avere uno spessore di 2-3 cm e dovrà rimanere in opera, previa prove preliminari, per un periodo compreso tra le 24-48 ore. Prima di applicare l'impasto sarà necessario sgrassare la superficie o eliminare cere tramite solventi. Ove le argille non riuscissero a sciogliere incrostazioni di consistente spessore, è possibile additarle con piccole quantità di agenti chimici.

Dopo il trattamento lavare abbondantemente con acqua deionizzata.

•*Impacchi mediante impacco biologico.* L'intervento, capace di pulire croste molto spesse grazie all'azione solvente esercitata dai nitrobatteri, consiste in impacchi a base argillosa di una soluzione composta da: acqua, urea e glicerina. L'impasto deve avere uno spessore di almeno 2 cm e deve agire per circa un mese; necessita quindi di una protezione con polietilene leggero ben sigillato ai bordi. Dopo l'applicazione si dovrà procedere ad un lavaggio accurato con acqua addizionata con un fungicida per disinfettare il materiale.

Dopo l'intervento di pulitura si dovranno eseguire nuovamente tutte le analisi volte ad individuare la struttura del materiale in oggetto, del quale non dovranno risultare variate le caratteristiche fisiche, chimiche, meccaniche ed estetiche.

Pulitura del legno

Nel trattamento di risanamento dall'attacco di funghi è necessario pulire a fondo i legni, gli intonaci, le murature infestate, e sterilizzarle con fiaccola da saldatura, con intonaco fungicida o con irrigazione del muro stesso. Per il risanamento dall'attacco di insetti esistono trattamenti specifici, quali la scattivatura del legno, le iniezioni di antisettico, la sterilizzazione con il calore o la fumigazione con gas tossici, che deve essere eseguita da ditte specializzate. Le operazioni preventive nei confronti degli attacchi da parte di funghi e di insetti prendono inizio da un contenimento del livello di umidità, ottenuto con una buona ventilazione degli appoggi delle travi, che non devono essere sigillate nel muro né coperte di intonaco. Le sostanze protettive possono essere applicate a pennello o a spruzzo, ed è buona norma che l'operatore si munisca di guanti, occhiali protettivi, tuta, ecc.

Pulitura dei metalli

Nel recupero di metalli (se la struttura non è attaccata) è necessario pulire il materiale con metodi meccanici, quali la sabbatura con sabbatrici ad uso industriale, la smerigliatura o la discatura con disco abrasivo, decapaggi, mediante l'immersione in soluzioni acide, condizionamento chimico, mediante l'applicazione di agenti chimici che fissano la ruggine e la calamina, deossidazione, per i metalli non ferrosi, fosfatazione che provoca la passivazione di una superficie metallica con soluzioni di fosfati inorganici o acidi fosforici. Alcuni prodotti, però, come i convertitori di ruggine a base di acidi, i fosfatanti e le vernici reattive a base acida, possono nuocere al sistema di ripristino, così come le pitture antiruggine nuocciono all'adesione del riporto di malta. I migliori trattamenti anticorrosivi sono quelli a stesura di formulati cementizi o epossidici, potendo questi ultimi svolgere anche un'eventuale funzione di ponte d'aggancio nell'intervento di ripristino.

La protezione avviene, nel caso di metalli esposti, per verniciatura, con due mani preliminari di antiruggine a base di minio oleofonolico e due mani di vernice a base di resine viniliche ed acriliche resistenti agli agenti atmosferici, o, nel caso di ferri di armatura, per stesura di formulati cementizi o epossidici.

Pulitura delle rocce sedimentarie

Arenaria. – A seconda delle condizioni del materiale, la pulitura va preceduta da un preconsolidamento, effettuato con veline di carta giapponese ed impregnazione di silicato d'etile. La pulitura può essere effettuata a secco, con impacchi di argilla assorbente o di polpa di carta oppure con un blando lavaggio con acqua nebulizzata.

Tufo. – Per il trattamento del tufo vale quanto già detto per l'arenaria.

Travertino. – La pulizia deve essere effettuata con acqua nebulizzata, con impacchi o con trattamenti a secco. Per le fessure sulle stuccature è consigliata una malta composta da un legante idraulico unito a polvere di marmo.

Pietra d'Angera. – La pulizia che deve essere preceduta, quando necessario, dal preconsolidamento, si effettua con acqua nebulizzata o con impacchi di materiale assorbente.

Pietra di Verona e pietra tenera dei Colli Berici. – Per il trattamento si vedano le prescrizioni per la pietra d'Angera.

Pulitura delle rocce metamorfiche

Marmi. – È consigliato il trattamento ad acqua nebulizzata o leggera spazzolatura, oppure impacchi assorbenti. Nel caso di marmo decoesionato e zuccherino, la pulizia è preceduta da un trattamento di preconsolidamento con silicato di etile iniettato sulla superficie preparata con veline di carta giapponese.

Serpentini, miscoscisti, calciscisto. – Per i trattamenti valgono le indicazioni date per i marmi.

Pulitura di cotto e laterizi

I metodi consigliati sono:

- spray d'acqua e/o acqua nebulizzata per tempi brevi e controllati, al fine di evitare l'eccessiva imbibizione del materiale;
- metodi chimici o impacchi con argille assorbenti, in cicli successivi per verificare la completa desalinizzazione. Tra una fase e la seguente la superficie dovrà risultare completamente asciutta.

Pulitura del calcestruzzo

È indicato il lavaggio. È necessario sabbiare l'armatura e proteggerla con sostanze antiruggine.

Pulitura degli intonaci

La pulitura delle superfici intonacate dovrà essere effettuata con spray d'acqua a bassa pressione o acqua nebulizzata accompagnata eventualmente da una leggera spazzolatura.

In presenza di croste nere di notevole spessore si potranno utilizzare impacchi biologici o argillosi.

Pulitura degli stucchi

Le polveri ed i sali cristallizzati in superficie andranno rimossi mediante l'uso di pennelli morbidi.

Qualora si accerti la presenza di croste nere e/o criptoeflorescenze saline, si potrà procedere alla loro eliminazione mediante nebulizzazioni a durata controllata o tamponi imbevuti con acqua distillata.

Eventuali residui organici (fumo di candele, cere, vernici oleose) potranno essere rimossi con solventi organici (per esempio alcool etilico diluito in acqua) applicati a tampone.

ART. 3

TRATTAMENTO DI CONSOLIDAMENTO DEI MATERIALI

Generalità

Requisiti di un buon consolidamento sono:

- penetrazione in profondità fino a raggiungere il materiale sano;
- buon potere consolidante;
- diminuzione della porosità;
- assenza di danni indotti (diretti o indiretti);
- reversibilità;
- ripristino della continuità materica delle fratture;
- mantenimento della cromia originaria evitando colorazioni e brillanzze.

I consolidanti devono avere i seguenti requisiti:

- non formare prodotti secondari dannosi;
- essere assorbiti uniformemente dalla pietra fino a raggiungere il materiale sano;
- possedere un coefficiente di dilatazione termica non molto dissimile dal materiale consolidato;
- non alterarsi nel tempo per invecchiamento;

- assicurare una buona traspirabilità;
- possedere buona reversibilità;
- possedere buona permeabilità.

Tecniche di consolidamento

I metodi consentiti per l'applicazione del consolidante sono:

– *Applicazione a pennello.* Dopo aver accuratamente pulito e neutralizzato la superficie da trattare, si applica la soluzione a pennello morbido fino a rifiuto. Il trattamento deve essere iniziato con resina in soluzione particolarmente diluita, aumentando via via la concentrazione superiore allo standard per le ultime passate.

Nella fase finale dell'applicazione è necessario alternare mani di soluzioni di resina a mani di solo solvente, per ridurre al minimo l'effetto di bagnato.

– *Applicazione a spruzzo.* Dopo aver accuratamente pulito e neutralizzato la superficie, si applica la soluzione a spruzzo fino a rifiuto. Il trattamento deve essere iniziato con resina in soluzione particolarmente diluita, aumentando la concentrazione fino a giungere ad un valore superiore allo standard per le ultime passate. È possibile chiudere lo spazio da trattare mediante fogli di polietilene resistente ai solventi, continuando la nebulizzazione anche per giorni; la soluzione in eccesso, che non penetra entro il materiale, viene recuperata e riciclata.

– *Applicazione a tasca.* Nella parte inferiore della zona da impregnare, si colloca una specie di grondaia impermeabilizzata con lo scopo di recuperare il prodotto consolidante in eccesso. La zona da consolidare viene invece ricoperta con uno strato di cotone idrofilo e chiusa da polietilene. Nella parte alta un tubo con tanti piccoli fori funge da distributore di resina.

La resina viene spinta da una pompa nel distributore e di qui, attraverso il cotone idrofilo, penetra nella zona da consolidare; l'eccesso si raccoglie nella grondaia da dove, attraverso un foro, passa alla tanica di raccolta e da qui ritorna in ciclo. È necessario che il cotone idrofilo sia a contatto con il materiale, per questo deve essere premuto contro. La soluzione di resina da utilizzare dev'essere nella sua concentrazione standard.

– *Applicazione per colazione.* Un distributore di resina viene collocato nella parte superiore della superficie da trattare; questa scende lungo la superficie e penetra nel materiale per assorbimento capillare. La quantità di resina che esce dal distributore dev'essere calibrata in modo da garantire la continuità del ruscamento. Il distributore è costituito da un tubo forato, ovvero da un canaletto forato dotato nella parte inferiore di un pettine o spazzola posti in adiacenza alla muratura, aventi funzione di distributori superficiali di resina.

– *Applicazione sottovuoto.* Tale trattamento può essere applicato anche in situ: consiste nel realizzare un rivestimento impermeabile all'aria intorno alla parete da trattare, lasciando un'intercapedine tra tale rivestimento e l'oggetto, ed aspirandone l'aria. Il materiale impiegato per il rivestimento impermeabile è un film pesante di polietilene. La differenza di pressione che si stabilisce per effetto dell'aspirazione dell'aria tra le due superfici del polietilene è tale da schiacciare il film sulla parte da trattare, e da risucchiare la soluzione impregnante.

Terminata l'operazione di consolidamento, potrebbe essere necessaria un'operazione di ritocco finale per eliminare gli eccessi di resina con appropriato solvente; questa operazione deve essere eseguita non oltre le 24 ore dal termine dell'impregnazione con materiale consolidante. Inoltre, potrebbe essere necessario intervenire a completamento dell'impregnazione in quelle zone dove, per vari motivi, la resina non avesse operato un corretto consolidamento.

Potrà anche essere aggiunto all'idrorepellente un opacizzante come la silice micronizzata o le cere polipropileniche microcristalline.

In caso di pioggia o pulizia con acqua sarà necessario attendere prima di procedere alla completa asciugatura del supporto e comunque bisognerà proteggere il manufatto dalla pioggia per almeno 15 giorni dopo l'intervento.

Il prodotto dovrà essere applicato almeno in due mani facendo attenzione che la seconda venga posta ad essiccamento avvenuto della prima.

Il trattamento non dovrà essere effettuato con temperature superiori ai 25°C ed inferiori a 5°C, e si eviterà comunque l'intervento su superfici soleggiate.

Consolidamento delle rocce sedimentarie

Arenaria. – È consigliato l'uso degli esteri dell'acido silicico (tipo Wacker OH) applicati col sistema a tasca (possibile anche l'utilizzo del silicato di etile). Le sigillature si effettuano con una miscela di pietra macinata, grassello e PRIMAL AC33 (resina acrilica).

Tufo. – Per il trattamento del tufo vale quanto già detto per l'arenaria.

Travertino. – Come consolidante può essere utilizzata una miscela di silicati ed alchil-alcossi-silani o alchil-alcossi-polisilani e miscele di resine acriliche e siliconiche.

Pietra d'Angera. – Si utilizza silicato di etile o esteri dell'acido silicico. Le stuccature vanno realizzate con grassello di calce e polvere della pietra stessa.

Pietra di Verona e pietra tenera dei Colli Berici. – Per il trattamento si vedano le prescrizione per la pietra d'Angera.

Consolidamento delle rocce metamorfiche

Marmi. – Le fessurazioni saranno sigillate con impasto costituito da grassello di calce, polvere di marmo e sabbia. È consigliato l'utilizzo di resine siliconiche di tipo metil-fenil-polisilossano per assorbimento sottovuoto o capillare, di miscele di silicati ed alchil-alcossi-silani, di alchil-alcossi-polisilani, di resine acriliche, di resine acriliche e di miscele di resine acriliche e siliconiche.

Il consolidamento statico e l'incollaggio delle parti deve essere effettuato con perni in materiale non alterabile: alluminio, acciai speciali, resine epossidiche.

Serpentini, miscoscisti, calciscisto. – Per i trattamenti valgono le indicazioni date per i marmi.

Consolidamento di cotto e laterizi

I laterizi possono essere consolidati con:

- silicati di etile;
- alchil-alcossi-silani;
- miscele di silicati di etile e alchil-alcossi-silani.

Consolidamento del calcestruzzo

Il riempimento delle lacune deve essere effettuato con una malta che non presenti né ritiro né carbonatazione. Si devono utilizzare cementi espansivi o a ritiro controllato che presentino una buona deformabilità. Per tali qualità è necessaria la presenza di additivi idonei nella malta. La superficie sulla quale si interviene deve essere ruvida e umida. La malta va gettata con forza sulla superficie in modo da non far rimanere residui d'aria. Sulla superficie deve poi essere applicato un additivo di cura per evitare la carbonatazione troppo rapida, consistente in una vernicetta che, dopo un certo periodo di tempo, si spelle automaticamente.

Per un calcestruzzo a vista è consigliato l'impiego di un cemento Portland molto compatto oppure di cemento pozzolanico. Nel caso d'interventi in zone ricche di solfati ci si deve servire di cemento ferrico che non contiene alluminato tricalcico. In ambienti ricchi d'acqua a quest'ultimo va aggiunta pozzolana.

Consolidamento degli intonaci

Nel caso in cui il materiale si presenti decoesionato si consiglia l'uso degli esteri etilici dell'acido silicico.

La riadesione degli strati d'intonaco al supporto murario dovrà avvenire mediante iniezioni di miscela a base di calce pozzolanica additivata con riduttori d'acqua organici (ma non resine) all'1% del legante allo stato secco.

La miscela dovrà avere caratteristiche analoghe a quelle della malta costituente l'intonaco, la medesima porosità, non contenere sali solubili e presentare una buona iniettabilità in fessure sottili. Inoltre non dovrà avere resistenza meccanica superiore al supporto.

Si dovrà procedere all'eliminazione di polveri e detriti interni mediante apposite attrezzature di aspirazione. Verranno in seguito effettuate iniezioni di lavaggio con acqua ed alcool. Si procederà quindi all'imbibizione

abbondante del supporto, mediante iniezioni, al fine di facilitare la fuoriuscita di eventuali sali ed evitare bruciature della nuova malta.

Sarà poi necessario far riaderire al supporto l'intonaco distaccato, ponendo sulla superficie del cotone bagnato ed esercitando una lieve pressione tramite un'assicella.

Le iniezioni dovranno essere effettuate, fino a rifiuto, dal basso verso l'alto per permettere la fuoriuscita dell'aria; durante tutta l'operazione si continuerà ad esercitare una leggera pressione.

Si procederà sigillando le parti iniettate.

Consolidamento degli stucchi

Nel caso si siano verificati distacchi di lamine decorative o il materiale si presenti decoesionato, potranno essere utilizzate resine in emulsione acquosa (per esempio Primal AC33 o similare), applicate a pennello su carta giapponese.

Qualora l'elemento presenti distacchi dal supporto murario, il riancoraggio potrà avvenire mediante l'iniezione di miscele idrauliche a base di calce idrata e cocchiopesto o pozzolana, eventualmente addizionate con fluidificante e miscele adesive.

Le eventuali nuove armature devono essere in acciaio inossidabile o vetroresina.

Consolidamento dei materiali lapidei

È adatto un consolidante composto da esteri etilici dell'acido silicico.

Una dispersione acquosa pronta all'uso di un metacrilato, è adatta al trattamento di calcari e di materiali porosi.

Consolidamento di particolari architettonici

Le superfici si consolidano e si proteggono solo dopo un'accurata ed approfondita pulizia.

Le tecniche di consolidamento più usate sono:

– la tecnica del vuoto, adatta per il consolidamento di particolari architettonici di piccole e medie dimensioni. Il manufatto, tenuto sotto l'azione del vuoto, ha la possibilità di assorbire notevoli quantitativi di sostanza impregnante; l'azione del vuoto, inoltre, è efficace, anche, per eliminare l'umidità e le polveri presenti all'interno dei pori;

– la tecnica delle tasche: ricoperti i manufatti deteriorati con uno strato di cotone idrofilo, si applica una gronda di cartone impermeabile e si avvolge il tutto con fogli di polietilene raccordato nella parte superiore con dei tubetti adduttori.

L'impregnante, spinto da una pompa a bassa pressione, satura tramite i tubetti adduttori il cotone che, aderendo alla superficie del manufatto, gli trasmette la sostanza consolidante.

L'eccesso di impregnazione percola nella gronda e rientra in circolo mediante un recipiente di raccolta collegato alla pompa.

In questo modo, la resina bagna la struttura per tutto il tempo occorrente all'ottenimento del grado d'impregnazione voluto.

È necessario adattare le modalità operative e le quantità d'impregnazione al livello di degrado del manufatto che si potrà presentare costituito da:

- materiali fortemente alterati: in questo caso è necessaria una maggiore quantità di sostanza consolidante;
- materiali poco alterati: in questo caso, essendo poco porosi e compatti, occorre una quantità minima di sostanza impregnante.

ART. 4

TRATTAMENTO DI PROTEZIONE DEI MATERIALI

Protezione delle rocce sedimentarie

Arenaria. – La protezione va effettuata con alchil-alcossi-silani o poli-metil-silossani applicati a spruzzo o a pennello.

Tufo. – Per il trattamento del tufo vale quanto già detto per l'arenaria.

Travertino. – Prevede l'applicazione di alchil-aril-polisilossani e miscele di resine acriliche e siliconiche.

Pietra d'Angera. – Si utilizzano alchil-aril-polisilossani e miscele di resine acriliche e siliconiche.

Pietra di Verona e pietra tenera dei Colli Berici. – Per il trattamento si vedano le prescrizioni per la pietra d'Angera.

Protezione delle rocce metamorfiche

Marmi. – Può essere effettuata con miscele di resine acriliche e siliconiche e di alchil-aril polisilossani.

Serpentini, miscoscisti, calciscisto. – Per i trattamenti valgono le indicazioni date per i marmi.

Protezione di cotto e laterizi

Si possono usare come protettivi:

- alchil-aril-polisilossani (resine siliconiche);
- miscele di resine acriliche e siliconiche.

I pavimenti in cotto potranno essere protetti con olio di lino crudo in ragia vegetale al 5%.

Protezione del calcestruzzo

È possibile applicare una resina che presenti le seguenti caratteristiche: deformabilità elevata, resistenza ai raggi UV, strato di piccolo spessore, trasparenza e elasticità nel tempo.

Protezione dell'intonaco

Non si ritiene necessario un intervento di protezione chimica per gli intonaci, fatte salve diverse prescrizioni dell'elenco prezzi/elenco voci.

Protezione degli stucchi

Si suggerisce l'utilizzo di resine acril-siliconiche.

ART. 5

CONSERVAZIONE DEL LEGNO

I prodotti da usare per la prevenzione del legname da parte di organismi vegetali e/o animali devono soddisfare i seguenti requisiti:

- tossicità per funghi ed insetti, ma estremamente limitata o nulla per l'uomo;
- possedere una viscosità sufficientemente bassa in modo da ottenere una buona capacità di penetrazione anche in profondità;
- stabilità chimica nel tempo;
- resistenza agli agenti chimico-meccanici;
- non alterare le caratteristiche intrinseche dell'essenza quali odore, colore, tenacità, caratteristiche meccaniche;
- possedere proprietà ignifughe.

Gli antisettici usabili per trattamenti di preservazione potranno essere di natura organica o di natura inorganica. Saranno comunque da preferirsi i primi in quanto gli inorganici, generalmente idrosolubili, presentano l'inconveniente di essere dilavabili.

L'applicazione sarà effettuata:

– a pennello. Dopo aver pulito e/o neutralizzato la superficie da trattare (con applicazione di solvente) si applicherà la soluzione di resina a pennello morbido fino al rifiuto. Il trattamento di impregnazione andrà iniziato con resina in soluzione particolarmente diluita e si aumenterà via via la concentrazione fino ad effettuare le ultime passate con una concentrazione superiore allo standard;

– a spruzzo. Dopo aver pulito e/o neutralizzato con solvente la superficie da impregnare si applicherà la soluzione a spruzzo fino al rifiuto. Il trattamento andrà iniziato con resina in soluzione particolarmente diluita

e si aumenterà via via la concentrazione fino ad effettuare le ultime passate con una concentrazione superiore allo standard;

– per iniezione. Si introdurranno nel legno da impregnare appositi iniettori con orifizio variabile (2/4,5 mm). L'iniettore conficcato in profondità nel legno permetterà la diffusione del prodotto impregnante nelle zone più profonde.

Per arrestare il deterioramento e comunque per impostare una efficace azione di consolidamento potranno essere utilizzate varie resine:

a) *resine naturali*. Prima di essere applicate dovranno sciogliersi in solvente che, evaporando determina il deposito della resina nei pori e nelle fessure del legno. A causa del rapido deterioramento e/o invecchiamento, le resine naturali potranno essere utilizzate solo in casi particolari. Risultati analoghi si possono ottenere usando cere naturali fuse o sciolte in solvente oppure olio di lino cotto;

b) *oli siccativi e resine alchidiche siccative*. Il procedimento consiste nel fare assorbire dal legno materiali termoplastici sciolti in adatto solvente che tende col tempo a trasformare i polimeri solidi reticolati per effetto dell'ossigeno dell'aria. Tale impregnazione ha più uno scopo protettivo che di miglioramento delle caratteristiche meccaniche;

c) *resine termoplastiche in soluzione*. Il solvente, usato per sciogliere tali resine, deposita la resina nei pori e nelle fessure del legno col risultato di migliorare le caratteristiche meccaniche e la resistenza agli agenti atmosferici, nonché l'aggressione biologica e chimica;

d) *resine poliesteri insature*. Queste resine polimerizzano a freddo previa aggiunta di un catalizzatore e di un accelerante. Presentano buona resistenza agli aggressivi chimici (ad eccezione degli alcali). L'uso di tali resine è limitato nel caso in cui si voglia ottenere una buona resistenza agli aggressivi chimici;

e) *resine poliuretaniche*;

f) *resine epossidiche*.

Le resine dovranno in ogni caso presentare una elevata idrofilia per permettere la penetrazione per capillarità dovendo operare su legni anche particolarmente umidi. Dovranno essere sciolte in solvente organico polare fino a garantire una viscosità non superiore a 10 cPs a 25° e un residuo secco superiore al 10% per resine a due componenti (poliuretaniche, epossidiche) e al 7% per le rimanenti. I sistemi di resine da utilizzare dovranno essere atossici e non irritanti secondo la classificazione Cee e presentare le seguenti proprietà:

– nessun ingiallimento nel tempo;

– elevata resistenza agli agenti atmosferici e ai raggi UV;

– indurimento e/o evaporazione del solvente, graduale ed estremamente lento, tale da consentire la diffusione completa del prodotto per garantire una impregnazione profonda;

– possibilità di asporto di eventuali eccessi di resina dopo 24 ore dalla applicazione, mediante l'uso di adatti solventi;

– elevata resistenza chimica, all'acqua, all'attacco biologico.

ART. 6

CONSOLIDAMENTO DELLE STRUTTURE CLASSIFICATE SECONDO LE UNITÀ TECNOLOGICHE (UNI 8290)

a) Strutture di fondazione

Prima di dare inizio ai lavori è bene accertare la consistenza delle strutture di fondazione e la natura del terreno su cui esse gravano. Si dovranno quindi eseguire scavi a pozzo di dimensioni tali da consentire lo scavo a mano e l'estrazione del materiale di risulta, in condizioni da non pregiudicare la stabilità dell'edificio (cantieri di larghezza 1,2-1,5 m).

Deve essere, inoltre, attentamente valutata la resistenza delle strutture interrato, in vista anche di eventuali variazioni di carico.

Gli scavi devono essere eseguiti fino al piano di posa della fondazione e, in relazione alla natura del terreno ed alla profondità raggiunta, è opportuno siano sbadacchiati secondo la natura del terreno.

Interventi su fondazioni dirette in muratura o pietrame

Le operazioni preliminari di ogni intervento sulle fondazioni consistono in:

a) esecuzione dello scavo su uno o ambo i lati della fondazione fino al piano di progetto;

b) puntellatura della struttura che può essere effettuato in tre modi:

1) puntellatura lignea di contenimento:

- realizzazione di un incasso nella muratura;
- preparazione della platea con tavolati;
- messa in opera di puntelli con incassatura a mezzo di cunei;

2) puntellatura lignea di contenimento e sostegno:

- come sopra;
- apposizione di travi in legno sui tavolati aderenti alla muratura;
- messa in opera di puntelli fra trave e platea;

3) puntellatura provvisoria per opere di sottofondazione:

- predisposizione degli appoggi per i sostegni;
- esecuzione di fori per il passaggio dei traversi;
- zeppatura dei traversi con cunei di legno.

Sulla base delle informazioni riguardanti i dissesti e le loro cause scaturite da approfondite analisi geologiche e prove in loco, si definiscono i lavori di consolidamento in:

- interventi sulla costruzione e sul suolo al fine di ridurre le tensioni nelle zone maggiormente colpite della struttura;
- interventi sul terreno volti a migliorare le caratteristiche, contenerne i movimenti, ridurre le spinte.

Per contrastare un cedimento intermedio e terminale dovranno essere eseguite travi cordolo in c.a. collegate mediante traversi. Le modalità operative saranno:

- getto di spianamento in magrone di calcestruzzo;
- esecuzione di varchi nella muratura;
- posa in opera di armature di collegamento e di cordoli in c.a.;
- casseratura;
- getto in conglomerato;
- foratura della muratura dopo l'indurimento;
- predisposizione delle armature dei traversi;
- getto con cemento espansivo.

Nel caso in cui la sezione sia insufficiente, dovranno essere usate travi cordolo in c.a. con precompressione del terreno. Tale precompressione sarà realizzata mediante martinetti idraulici che, in presenza di terreni cedevoli, comprimono e compattano gli strati sottostanti ma che, se utilizzati al contrario, mettono in carico la muratura soprastante. Alla fine sarà effettuato un getto di completamento. Per attenuare i fenomeni di ritiro del calcestruzzo, soprattutto nel getto dei traversi, è necessario inumidire con getti periodici d'acqua, applicazione di teli umidi, segatura, terra o speciali pellicole o vernici protettive. La stagionatura umida è consigliata anche in caso di conglomerato additivato o a ritiro compensato.

La costruzione muraria, o sottomurazione con muratura di mattoni e malta di cemento, viene eseguita in presenza di uno strato di terreno compatto non molto profondo. Essa aumenta la capacità portante della fondazione poiché allarga, mediante una gradonatura con materiale nuovo, la base di carico. Dopo aver asportato terreno al di sotto delle fondazioni esistenti, verrà effettuato un getto di calcestruzzo per nuove fondazioni sul quale sarà eseguita la costruzione della muratura in mattoni pieni e malta di cemento. Durante

la costruzione bisogna avere cura di mantenere la continuità tra sottofondazioni e struttura esistente mediante cunei in legno duro di contrasto e usando leganti a stabilità volumetrica. I giunti dovranno essere sigillati con malta.

Anche la soletta in c.a. viene realizzata per cantieri di lunghezza variabile secondo la consistenza muraria. Il collegamento delle armature longitudinali dei vari cantieri deve essere curato al fine di non scomporre la soletta in tanti tronchi. Dopo aver asportato terreno al di sotto delle fondazioni esistenti, verrà effettuato un getto di spianamento in magrone di calcestruzzo, sul quale verranno pose in opera le armature con funi di collegamento.

Sottofondazioni

I lavori di sottofondazione non devono turbare né la stabilità del sistema murario da consolidare né quella degli edifici adiacenti.

Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti e le precauzioni necessari al rispetto di tale requisito. Nel caso di un muro continuo di spina la sottofondazione dovrà essere simmetrica. Inoltre, una volta eseguite le puntellature delle strutture in elevazione e individuati i cantieri di lavoro, si pratica uno scavo a fianco della muratura di fondazione fino a raggiungere il piano su cui si intende impostare la sottofondazione. A seconda dello spessore della muratura lo scavo verrà eseguito da un lato e le pareti dello scavo dovranno essere opportunamente sbadacchiate, mano a mano che lo scavo si approfondisce.

In seguito si scava al di sotto della vecchia fondazione, interponendo puntelli tra l'intradosso della muratura ed il fondo dello scavo e si esegue la muratura di sottofondazione.

1) *Sottofondazioni in muratura di mattoni.* Si deve costruire una muratura di mattoni e malta pozzolanica o al più cementizia, ma priva di sali per evitare il fenomeno di risalita di sali nella muratura soprastante, lasciando fra vecchia e nuova muratura lo spazio equivalente ad un filare di mattoni e all'interno del quale si dovranno inserire dei cunei di legno duro che, dopo 3-4 giorni si provvederà a sostituire con cunei più grossi per compensare l'abbassamento della nuova muratura. Ad abbassamento avvenuto si provvederà a fare estrarre i cunei e a collocare l'ultimo filare di mattoni, riempiendo in forza l'intercapedine.

2) *Sottofondazioni in conglomerato cementizio gettato a piè d'opera.* È richiesto un lungo tempo prima di poterle incassare sotto la muratura. Infatti prima di poterle utilizzare dovranno attendersi i 28 giorni necessari affinché il conglomerato cementizio raggiunga le sue caratteristiche di portanza e di resistenza meccanica. Trascorso tale tempo si possono inserire sotto la fondazione da consolidare.

3) *Sottofondazioni con cordoli o travi di cemento armato.* Occorre eseguire gli scavi da ambedue i lati del tratto di muratura interessata fino a raggiungere il piano di posa della fondazione. Una volta rimossa la terra di scavo si effettuerà un getto di spianamento in magrone di calcestruzzo e si procederà poi alla predisposizione dei casseri, delle armature e al successivo getto dei cordoli. Dopo l'indurimento del getto per mettere in forza l'intercapedine si consiglia di usare cemento espansivo.

Allargamenti fondazionali

1) *Allargamento mediante lastra in c.a.* Si raggiunge con lo scavo il piano della fondazione esistente operando per campioni e si costruisce una lastra in c.a. opportunamente svincolata dalla muratura; successivamente si esegue al di sopra e ad opportuna distanza una soletta in c.a. adeguatamente collegata alla muratura mediante cavalletti in acciaio, barre passanti di adeguata rigidezza, elementi in c.a.; si pongono nell'intercapedine tra lastra e soletta dei martinetti che, messi in pressione, trasmettono al terreno un carico di intensità nota; si pongono elementi distanziatori nell'intercapedine, si asportano i martinetti e infine si riempie l'intercapedine con calcestruzzo a ritiro controllato.

2) *Procedimento Schultze.* Vengono ammorsati elementi in c.a. a sezione triangolare di 2,00 m di altezza e 0,65 di profondità posti a 1,65 m d'interasse e che vengono incastrati ai due lati della muratura, mediante dentellatura intagliata in questa e solidarizzata alla stessa con tiranti in acciaio passanti. Al di sotto di questi elementi sul fondo dello scavo praticato ai lati della muratura per campioni vengono realizzate due travi in c.a. che verranno caricate tramite martinetti posti tra travi ed elementi triangolari.

Pali di fondazione

I pali impiegati nel consolidamento sono quelli preforati, per i quali il foro viene eseguito perforando il terreno con un tubo-forma, e asportando il materiale attraversato. La perforazione si esegue con la sonda che

può avanzare mediante percussione oppure mediante rotazione, che risulta essere più adatta poiché arreca poco disturbo dinamico alla costruzione.

I fori vengono intubati, cioè protetti da un tubo forma in lamiera che avanza durante la perforazione. Solo in presenza di terreni coerenti si può effettuare la perforazione mediante la sola trivellazione. I fori, praticati con le diverse tecniche, vengono riempiti con calcestruzzo, che viene man mano pistolato mediante l'immissione di un vibratore. I pali possono essere armati in parte o per tutta la loro lunghezza.

In presenza di terreni in cui è presente una falda affiorante, l'esecuzione del foro si effettuerà immettendo fanghi betonitici per evitare lo smottamento delle pareti del foro.

1) *Pali Strauss*. Nel palo Strauss originario, un procedimento di battitura pone in contatto forzato il calcestruzzo con il terreno laterale, favorendo la resistenza ad attrito lungo la superficie di contatto. Prima del getto di ogni strato, la mazza deve essere ritirata.

2) *Pali Wolfsholz*. Per eseguire questi pali si affonda il tubo di forma (che funge da cassero) durante la trivellazione e, man mano che il tubo scende, si riempirà spontaneamente dell'acqua di falda. Quando la forma ha raggiunto la profondità prestabilita, si arma il palo e si chiude l'estremità superiore con un robusto tappo a tenuta d'aria, munito di tre fori, uno per l'aria a bassa pressione, uno per l'aria ad alta pressione, ed uno per la malta di cemento pure sotto pressione. Il foro per la malta è collegato ad un tubo che scende fino alla base del palo ed è collegato esternamente a una miscelatrice a tenuta d'aria. Un compressore, mediante un tubo, fornisce aria compressa alla miscelatrice, e ai due fori. Si immette dapprima la bassa pressione, in modo da espellere l'acqua dal tubo di forma, in seguito si apre il rubinetto adduttore della malta, effettuando il getto. Una volta riempito il tubo di forma, si apre l'alta pressione. Il tubo, chiuso ermeticamente, viene spinto verso l'alto, e la malta, sotto pressione, si insinua nelle pareti terrose, liberate dal tubo, tanto più quanto più il terreno è ghiaioso e sciolto. Con questa manovra la superficie superiore della malta nel tubo subisce una depressione dovuta alla parte di essa che è andata a riempire la parete cilindrica terrosa. Per aggiungere altra malta nel tubo, si chiude l'alta pressione, immettendo poi un nuovo getto. Si prosegue fino alla completa costruzione del palo e al totale recupero del tubo di forma.

3) *Pali a tronchi prefabbricati o concii (pali Mega)*. Si interviene al di sotto della fondazione esistente infiggendo nel terreno i tronchi, di cui il primo a punta conica, mediante martinetti idraulici, fino a raggiungere un terreno solido. Tra tronco e tronco si getta uno strato di malta, e alla fine si collega la sommità dell'ultimo tronco con la fondazione esistente, tramite elemento distanziatore metallico nel quale viene eseguito il getto di conglomerato.

Micropali

I micropali hanno dimensioni diametrali ridotte, che vanno da 50 ai 300 mm. La perforazione viene eseguita utilizzando una trivella munita di corona tagliente. L'apparecchiatura deve consentire di orientare la trivellazione in qualsiasi direzione. Eseguito il foro si infila in questo un tubo, con all'interno un'armatura costituita da una o più barre d'acciaio nervato di grosso diametro, oppure da una gabbia costituita da barre longitudinali collegate da una spirale, oppure da un profilato d'acciaio. Si esegue quindi il betonaggio sotto pressione, impiegando un microconglomerato dosato a 500/600 kg di cemento al mc.

Il microconglomerato è premuto ad aria compressa, durante il contemporaneo sfilaggio del tubo, e penetra nel terreno circostante in quantità proporzionale alla densità dello stesso.

b) Strutture di elevazione e delle partizioni verticali

Interventi su murature in mattoni o pietrame

Prima di qualsiasi intervento dovranno predisporre opere provvisorie e di sostegno.

La struttura deve essere puntellata e, a tal fine, potrà aversi una puntellatura:

1) di contenimento, le cui modalità operative sono:

- realizzazione di un incasso nella muratura
- preparazione della platea con tavolati in laterizio
- messa in opera dei puntelli con incassatura a mezzo di cunei

2) di contenimento e sostegno, le cui fasi sono:

- disposizione sulla muratura di tavolati lignei
- preparazione della platea con tavolati in laterizio
- apposizione di travi in legno su tavolati aderenti alla muratura
- messa in opera di puntelli fra travi e platea.

Inoltre si dovrà, preliminarmente ad ogni altra opera, asportare l'intonaco scrostato se privo di interesse artistico, mediante spicconatura.

- Se la malta ha perso le sue proprietà leganti, si eseguirà la stilatura dei giunti con malta non troppo porosa, dopo aver effettuato la scarnitura profonda dei giunti ed il lavaggio con acqua.

Nel caso di piccole lesioni e fessurazioni, queste potranno essere risanate in due modi:

a) riprendendole con malta speciale. È necessario eliminare dalle fessure e dai giunti delle parti deboli e distaccate fino alla parte sana, pulendo le parti con aria compressa e bagnando con acqua di lavaggio. Alla fine sarà effettuata la stuccatura sulla superficie così preparata.

b) Cementandole con colaggio di latte di cemento. La muratura dovrà essere perforata ed i fori dovranno essere otturati da un solo lato con malta di gesso. Si procederà quindi alla stuccatura dei giunti ed al lavaggio interno dei muri. Nei fori verranno quindi inseriti degli imbuti collegati a boccagli per il colaggio del cemento.

Nel caso di vuoti e lesioni saranno effettuate iniezioni a base di malte cementizie o di resine dopo aver praticato una scarnitura profonda dei giunti murari e dopo aver effettuato lavaggio con acqua a pressione fino a rifiuto. I giunti dovranno essere stilati con malta di cemento e sabbia a grana grossa. A questo punto saranno eseguiti dei fori nei quali si inseriranno e si fisseranno dei tubi di iniezione tramite i quali sarà immessa la miscela.

L'intervento di cuci-scuci si applicherà solo quando non potranno essere applicate altre tecniche. L'intervento consiste nell'inserire a contrasto ed opportunamente ammorsata una muratura di mattoni pieni o di blocchi. Si opera a tratti alternati al fine di non interrompere la continuità statica della muratura ricostruendo una muratura in blocchi e malta di cemento magra. I cunei di contrasto in legno, una volta tolti, vengono sostituiti con mattoni allettati e malta fluida fino a rifiuto.

Nel caso in cui sia diminuita la resistenza della muratura, si ricorrerà all'uso di tiranti che possono essere realizzati con barre o con trefoli di acciaio armonico. Per porre in opera tali tiranti, dovranno eseguirsi dei fori nella muratura eseguendo uno scasso per l'inserimento delle piastre di ancoraggio.

Il piano di posa sarà preparato con malta a ritiro compensato. A questo punto saranno messe in opera in apposite scanalature lungo la muratura sia le barre filettate agli estremi, già preparate e tagliate, sia le piastre. Dopo aver messo in tensione i tiranti dovranno sigillarsi le scanalature con malta a ritiro compensato.

Le iniezioni armate hanno lo scopo di aumentare la resistenza a trazione della muratura e di impedire la dilatazione trasversale in caso di schiacciamento. Le barre ad aderenza migliorata, devono essere posizionate inclinate in appositi fori eseguiti nella muratura ed accuratamente lavati con acqua a bassa pressione fino a saturazione. Le impernature saranno poi sigillate con iniezioni a bassa pressione di legante e, a presa avvenuta, le barre saranno tagliate a filo del muro.

La tecnica delle lastre armate consiste nell'asportazione delle parti di muratura incoerenti o già distaccate e nella spolverizzazione delle lesioni con aria compressa. A queste operazioni preliminari seguono: l'esecuzione di fori obliqui nella muratura, la stuccatura delle lesioni e delle fessure ed il fissaggio su ambo i lati del muro di una rete elettrosaldata, applicando sulle pareti betoncino di malta.

Interventi su colonne e pilastri in muratura

Per quanto riguarda i pilastri o le colonne le manifestazioni di dissesto sono analoghe a quelle delle murature, mentre differiscono le metodologie d'intervento.

La cerchiatura è un intervento atto a contrastare il fenomeno dello schiacciamento. Le barre d'acciaio sono messe in opera a caldo per cui, contraendosi, durante il loro raffreddamento, imprimono al pilastro una compressione radiale. Le cerchiature possono anche essere fatte a freddo con messa in carico dei cerchi mediante chiave dinamometrica. L'applicazione della cerchiatura inizia nella zona più deformata per proseguire verso le estremità.

La cerchiatura viene spesso sostituita dai frettaggi con microbarre in acciaio inserite all'interno della colonna ed invisibili ad intervento ultimato. Le staffature in ottone o acciaio inossidabile vengono messe in opera inclinate a 45° e solidarizzate alle colonne con iniezioni di resina.

L'inserimento di barre verticali e staffe metalliche diventa necessario per migliorare le caratteristiche di resistenza a pressoflessione di un pilastro o colonna. Le barre e le staffe vengono inserite in perfori realizzati in corrispondenza dei ricorsi di mattoni, saldate fra di loro e sigillate con resine epossidiche.

Un consolidamento più completo può prevedere oltre alle staffature anche il rinforzo in caso di pilastri rettangolari con profilati metallici, colatura di boiaccia e betoncino armato. Dopo la posa delle barre ad aderenza migliorata, si provvede, entro fori predisposti, alla colatura di boiaccia cementizia dal basso verso l'alto. Gli angolari metallici, la rete metallica e le barre vengono saldati fra di loro prima dell'esecuzione delle lastre di betoncino.

Interventi su murature a sacco con laterizio esterno

Il ripristino di una muratura a sacco con paramenti esterni in laterizio si esegue solo se lo stato dei paramenti è in buone condizioni senza eccessivi rigonfiamenti e lesioni diffuse.

Partendo dal basso si asporta un elemento laterizio ogni due per file parallele sul lato interno, si applica sulla parete opposta di un foglio di polietilene puntellato a terra e si sigillano lesioni e fessure sulla parete interna. Nei vani creati vengono inseriti tronconi di tubi di ferro e si sigillano con malta di cemento. Si inserisce entro questi vani acqua di lavaggio e si cola latte di cemento fino a rifiuto, ripetendo l'operazione a presa avvenuta e per le successive file superiori.

Interventi su superfici esterne verticali di mattoni o pietre

Se sono state messe in evidenza fessurazioni, scheggiature, rotture, si deve intervenire mediante sigillature ed iniezioni con stucchi epossidici o malte a base di resine al fine di rendere la superficie più omogenea e meno deteriorabile dall'acqua, dagli agenti chimici e da quelli inquinanti.

A volte la pulizia, se realizzata con prodotti adatti ed in modo adeguato, liberando l'involucro dalle pericolose croste nere comporta un sufficiente risanamento. Generalmente lo scopo della pulizia, preceduta da un consolidamento superficiale, è quello di preparare le superfici all'intervento di protezione.

Nel caso di rotture o frammenti con scagliature dovute a gelività o a piccole lesioni si ricorre alle già descritte tecniche della stilatura profonda dei giunti o alla ripresa delle piccole lesioni con malta speciale.

I metodi di protezione delle superfici, nel caso di perdita di resistenza dell'involucro superficiale, sono:

- a) impregnazione, che consiste nell'aspersione di materiale consolidante a penetrazione strutturale
- b) impregnazione sottovuoto, che consiste nell'immissione controllata di resine sintetiche dopo aver avvolto il manufatto con fogli di polietilene sostenuti da rete metallica e nell'aspirazione dell'aria, gas residui, umidità. I fogli saranno rimossi a fine operazione.

Interventi su superfici esterne verticali in calcestruzzo

Nel caso di degrado iniziale che non ha ancora compromesso l'armatura, una volta distaccate le parti incoerenti e pulite le fessurazioni fino alla parte sana, si può ripristinare la superficie originaria con la tecnica del ponte d'aggancio previa predisposizione di casseri per il getto. In caso di riporti di elevato spessore, si può applicare una rete elettrosaldata. Le malte epossidiche a base di resina possono essere applicate a più strati con cazzuola o gettate entro casseri previo ponte d'aggancio.

Dopo aver applicato il ponte d'aggancio le superfici possono essere rasate a zero per eliminare fori di evaporazione.

La pulizia delle superfici in calcestruzzo è di tipo meccanico mediante sabbiatura o pulizia a vapore con rimozione delle croste, cere e olio, mediante spazzola metallica, mola o flessibile con sistema di polverizzazione. La pulizia, intesa come preparazione, prevede anche la regolarizzazione delle fessurazioni e l'asportazione delle schegge con particolari strumenti, quali windsor router, martello scalpellatore, ecc.

Gli interventi di protezione esterna del calcestruzzo si suddividono in interventi con funzione idrorepellente e interventi con funzione di anticarbonatazione. I primi sono simili a quelli presi in esame nel caso delle murature. La protezione superficiale contro il fenomeno della carbonatazione si esegue applicando un primer ed uno strato di protezione.

Interventi su strutture in c.a.

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

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

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

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

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

Interventi su colonne in c.a.

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

Interventi su pilastri in c.a.

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

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

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

c) Strutture portanti e delle partizioni orizzontali

Interventi su solai lignei

Prima di effettuare qualsiasi intervento occorrerà eseguire l'eventuale:

- asportazione del pavimento e sottofondo;
- rimozione dell'intonaco sui muri perimetrali in corrispondenza del solaio;
- asportazione del tavolato o di parte dell'orditura secondaria;
- disinfestazione e protezione del legno.

Nel caso in cui sia diminuita la rigidità del solaio con piano in tavolato, si sovrapporrà un nuovo tavolato a quello originario, chiodando il nuovo sul vecchio tavolato mediante chiodatura e mettendo in opera cunei in legno tra il nuovo tavolato ed i muri perimetrali. A fine operazione si procederà alla levigatura del nuovo tavolato.

Se il vecchio tavolato non è più in buone condizioni occorre sostituire il tavolato o piano laterizio esistente con nuovo tavolato in legno. Dopo aver rimosso il piano esistente, il nuovo tavolato deve essere trattato con sostanze antifungo, antitermiti, antincendio. La posa avverrà mediante chiodatura.

La soletta indipendente apporta un miglioramento della rigidità del solaio. Si procede riempiendo eventuali vuoti o discontinuità del solaio e proteggendo l'intradosso con posa di fogli di nylon. La rete elettrosaldata viene a sua volta collegata al solaio rendendola solidale con questo mediante un getto in conglomerato cementizio.

L'uso di tiranti e cravatte è consigliabile per aumentare la rigidità del solaio soprattutto in caso di zone sismiche. Si praticano dei fori nelle murature nei quali vengono poste in opera le piastre di ancoraggio dei tiranti e successivamente i tiranti, che devono essere ancorati a questi ed al solaio per mezzo di cravatte.

L'inserimento di tirante preteso aderente alla trave consegue sia un irrigidimento della trave sia una connessione ai muri perimetrali. Il tirante infatti viene introdotto in fori predisposti e sigillato con resine epossidiche previa pretensione con chiave dinamometrica. L'ancoraggio alle murature avviene mediante piastre con cunei o dadi filettati.

Nel caso di connessione solaio-muro, i tiranti sono collegati al tavolato di legno per una lunghezza non inferiore a 1 m; ogni collegamento viene effettuato ogni 1,5-3 m e da ogni punto di collegamento, mediante chiodatura o bullonatura, si dipartono due tiranti formanti un angolo di 45°-60°. Nel caso di piastra di ancoraggio si praticano due fori a partire dalla faccia esterna del muro ricavando due sedi per le piastre metalliche, contigue e ortogonali all'asse di perforazione. L'estremità del tirante può essere ad asola per i cunei o filettata per i dadi. Se il collegamento avviene con apparecchi a coda di rondine, il tirante è chiodato o bullonato sul tavolato e saldato alla gabbia metallica già predisposta nella muratura e sigillata con calcestruzzo.

Nel caso di connessione trave-muro valgono le stesse considerazioni fatte per l'intervento precedente.

L'inserimento di un'anima di rinforzo o piastra di sostegno consente di risolvere molti problemi come fratture, lesioni da schiacciamento, deterioramento dovuto ad agenti patogeni, ecc. l'intervento consiste nell'incidere sul materiale risanato una scanalatura dove si esegue un getto di malta epossidica, si inserisce una piastra d'acciaio, e si realizza un secondo getto.

La trave può essere riparata mediante elementi metallici, eseguendo dei fori inclinati, ponendo in opera il ferro piatto e collegando il ferro con la trave con chivarde o bulloni.

Lo stesso risultato si può ottenere con barre in vetroresina lungo il piano orizzontale e verticale, fissando le travi con miscele epossidiche.

I profili metallici possono essere posti sia all'estradosso, creando un collegamento tra trave e putrella mediante cravatte metalliche tirate, sia all'intradosso, realizzando nella muratura degli alloggi per le teste delle putrelle e ponendo quindi due putrelle ai lati della trave.

Nel caso in cui la testata della trave sia ammalorata possono inserirsi barre in vetroresina dopo aver rimosso le parti ammalorate e dopo aver eseguito dei fori nella trave; oppure si possono realizzare nuovi appoggi senza sostituzione delle estremità, fissando una mensola metallica al muro ed creando una connessione tra trave e mensola. Una volta creato il nuovo supporto si asporta la parte deteriorata, ripristinandola con materiale sano.

Se la vecchia trave è ormai inaffidabile occorre sostituirla liberando e sfilando la trave dalla muratura, mettendo in opera la nuova trave e realizzando il contrasto con i travetti mediante biette in legno.

Interventi su solai in ferro e laterizio

Nel caso di solai in ferro e laterizio è opportuno precisare che tutti gli interventi devono essere preceduti da pulizia dei ferri con smerigliature ed eventuali trattamenti antiruggine, antincendio e protettivi.

Se il laterizio è danneggiato o inaffidabile, occorre sostituire gli elementi deteriorati. Le fasi operative consistono in:

- demolizione del laterizio;
- posa del tavellonato appoggiato all'ala inferiore dei travetti e del materiale d'alleggerimento sopra il tavellonato;
- saldatura di tondino sagomato sull'ala superiore della putrella;
- posa di rete elettrosaldata;
- irrorazione con acqua;
- getto di calcestruzzo.

Nel caso in cui le travi abbiano perso rigidità può eseguirsi un consolidamento all'estradosso mediante cappa armata.

Il collegamento tra solaio e muro perimetrale può essere migliorato in due modi:

1) collegamento della singola trave: si esegue liberando la testata della trave, saldando un tondino all'anima della putrella ed una eventuale piastra alla faccia inferiore dell'ala di estradosso. Dopo aver bagnato con acqua si esegue il getto di calcestruzzo dentro la casseratura;

2) collegamento continuo: si esegue perforando la muratura, inserendo barre in ferro ad aderenza migliorata e sigillando con boiaccia di cemento o resine. Le barre sono poi saldate ad una sezione metallica ad L.

Se la sezione della trave in ferro è originariamente insufficiente si esegue il consolidamento all'intradosso con posa in opera di nuovo sistema di travi in ferro senza rimuovere pavimento e sottofondo. Si rimuove l'eventuale controsoffitto e, dopo aver posto in opera travi a sistema semplice (ortogonali alla struttura esistente) o doppio (parallele a quelle originarie), si crea il collegamento degli elementi metallici nelle zone di contatto, appoggiando le travi al muro mediante inserimento di ciascuna testa previa saldatura di tondini, oppure realizzando un cordolo in c.a. sul quale appoggiare le teste delle putrelle.

Il consolidamento può anche essere effettuato all'estradosso con intervento sulle travi in ferro. Le staffe vengono fissate alle travi e, dopo aver bagnato tutta la parte interessata dal getto, si esegue questo entro l'ala delle putrelle.

Interventi su solai in latero-cemento

Anche in questo caso prima di procedere con qualunque tipo di intervento, occorre puntellare il solaio e pulire le travi in c.a.

Il collegamento tra solaio e muri perimetrali può essere migliorato con:

1) spezzoni di ferro, realizzando un cordolo armato e, dopo aver forato la muratura, inserendo spezzoni di ferro collegandoli con l'armatura del cordolo;

2) apparecchi a coda di rondine, demolendo i tratti del cordolo in corrispondenza di ogni ancoraggio e, dopo aver collegato le armature della gabbia e quelle del cordolo, eseguendo un getto degli apparecchi a coda di rondine e reintegrazione del cordolo.

– Se il solaio risulta essere inaffidabile si può sostituire il vecchio solaio dopo averlo demolito e dopo aver demolito anche una fascia di muro per realizzare un cordolo in c.a. Si procederà quindi all'eventuale posa di spezzoni di ferro o a coda di rondine. Dopo aver posto in opera i ferri di armatura delle travi entro casseri o di travi prefabbricate, si esegue il getto sul quale verranno posati i laterizi. L'intervento si conclude con la bagnatura ed un getto di completamento.

Se le travi in c.a. hanno perso resistenza si potrà procedere al rafforzamento per mezzo di piastre metalliche o di armature suppletive.

Interventi su pavimenti

Per la preparazione del supporto per la posa di malta si procede ad una pulizia e bagnatura dello stesso. La malta deve essere stesa con un "rigone" e spolverata, quando indurita, da polvere di cemento; le piastrelle vanno posate a giunto unito o aperto con appositi distanziatori (listelli di legno). I giunti fra le piastrelle, una volta posate, devono essere sigillati con boiaccia, posata a spatola non metallica e tolta, se in eccesso, con tela di iuta. Le piastrelle non smaltate devono essere pulite con soluzione acida.

La posa del collante si realizza in caso di posa su supporto liscio sul quale vengono pressate fino a totale adesione le nuove piastrelle che devono venire stuccate nei giunti e pulite con spugna bagnata.

La posa dello strato legante per la posa di pavimentazione lapidea, consiste nella stesura di malta normale di cemento sulla quale viene applicata malta bastarda. Le lastre posate vengono stuccate con cemento bianco addizionato con pigmenti colorati e, dopo venti giorni circa, levigate e lucidate.

L'impermeabilizzazione dei pavimenti in cotto avviene con posa di olio di lino crudo dopo avere atteso due giorni dal lavaggio con acqua e acido muriatico al 20%. Dopo quattro ore dalla stesura dell'olio di lino si procede alla ceratura del pavimento.

d) Partizioni inclinate

Interventi su scale

Nel caso di scala in pietra con rottura parziale della parte anteriore della pedata di un gradino, si può provvedere alla ricostruzione del pezzo mancante, fuori cantiere, e al suo incollaggio con resine epossidiche o, al limite, latte di cemento.

Nel caso di gradini in pietra o c.a. con doppio incastro, sconnessi con la muratura o rotti, si provvede alla loro sostituzione con ricostituzione del vano d'incastro mediante malta di cemento, eventualmente ad indurimento avvenuto.

Quando i gradini in pietra o c.a. sono a sbalzo, è necessario predisporre un'impalcatura di sostegno.

Nel caso di sconnessione totale della scala a doppio incastro, si procede alla sua demolizione previa impalcatura di sostegno.

e) Chiusure orizzontali

Interventi su volte in muratura

Le operazioni preliminari nel caso di interventi su volte sono:

- predisposizione di ponti di servizio;
- puntellatura della volta;
- dismissioni di pavimenti, sottofondo e materiale di rivestimento;
- rimozioni a partire dalla zona di chiave, rimozione degli elementi delle volte a botte procedendo per tratti di uguale dimensione da ambedue i lati;
- rimozione dalla faccia estradossale mediante spazzole metalliche, raschietti, getti di aria compressa, delle malte leganti degradate e dei detriti di lavorazione.

In caso di legante inconsistente e presenza di soluzioni di continuità, si esegue il consolidamento della volta estradossale mediante colatura di boiaccia di cemento o iniezioni a pressione (preliminare a molte altre operazioni).

I rinfianchi cellulari contrastano il cedimento intermedio. Le fasi operative sono:

- innalzamento dei frenelli con mattoni e malta cementizia;
- microchiodature con barre di acciaio per ancorare i frenelli alla volta;
- foratura dei frenelli;
- collocamento sui frenelli di tavelloni di laterizio o travetti in laterizio armati;
- getto di una soletta armata.

La controvolta in c.a. viene utilizzata nel caso di una ridotta sezione strutturale. Le fasi operative sono:

- pulitura della superficie estradossale;
- posa di rete elettrosaldata e dell'armatura;
- esecuzione di getto in calcestruzzo della controvolta e del cordolo perimetrale;
- ancoraggio del cordolo con impernature ammorsate nella muratura.

In zone sottoposte al rischio sismico l'inserimento di travi metalliche e tiranti costituisce una riserva di sicurezza poiché il carico viene trasferito dalla volta alle travi soprastanti che entrano in carico solo in caso di spostamenti differenziati delle imposte e perdita di portanza della volta. La posa delle travi su un cordolo perimetrale in c.a. è preceduta da risarcitura delle lesioni e consolidamento con cappa armata.

Per ovviare al fenomeno della pressoflessione nelle strutture di sostegno dovranno essere inseriti dei cavi tesi di acciaio, seguendo le successive fasi operative:

- rigenerazione delle murature;
- perforo inclinato nella muratura e inserimento di una barra di acciaio;
- collegamento della barra a lastre di ancoraggio o a bulbi fondali;
- tesatura della barra;

- iniezioni di acqua nei fori;
- immissione a pressione di miscela a base cementizia o formulati epossidici.

Per eliminare le componenti di spinta orizzontale, saranno utilizzati i tiranti in sospensione. Le fasi operative dell'intervento sono:

- perforazioni all'interno della parte superiore della volta attraversanti la muratura;
- aspirazione dei detriti di perforazione;
- posizionamento dei cavi;
- colaggio di una malta epossidica adatta all'ancoraggio dei tiranti alla volta;
- a indurimento della malta avvenuto, tesatura dei cavi mediante giunti di tensione (a manicotto o a gabbia).

L'ancoraggio della volta ad un solaio preesistente deve seguire le sotto elencate fasi operative:

- dismissione di pavimento, sottofondo e riempimento;
- perforazioni sull'estradosso della volta;
- costruzione dei frenelli lasciando al loro interno i cavi per l'alloggiamento dei tiranti;
- posa dei laterizi e dei ferri d'armatura del solaio;
- inserimento dei tiranti lungo i fori praticati nei frenelli fino al raggiungimento di quelli praticati sulla volta;
- collegamento dei tiranti con l'armatura del solaio;
- iniezione di cemento e getto del calcestruzzo per la formazione del solaio.

L'uso di catene metalliche annulla le componenti di spinta orizzontale. Il procedimento è il seguente:

- rimozione dell'intonaco e del paramento esterno;
- segnalazione dei livelli e degli assi dei tiranti;
- preparazione della sede di posa mediante sonde rotative (diametro 25-30 mm);
- creazione di scanalature per la posa delle piastre;
- imperniature per il fissaggio delle piastre (lato di 20-30 cm);
- fissaggio provvisorio delle stesse;
- taglio e preparazione dei tiranti, aventi filettatura, per circa 10 cm da ogni lato della muratura;
- posizionamento della catena mediante dadi filettati;
- saldature della piastra alle imperniature e della catena alla piastra;
- a malta indurita, tensione dei tiranti con chiavi dinamometriche (max 50% della tensione ammissibile dell'acciaio);
- saldatura del dado filettato;
- riempimento della sede di posa con iniezioni di malta cementizia.

Anche la strallatura annulla le spinte orizzontali. La volta deve essere preventivamente consolidata con cappa in c.a.

Interventi su tetti a falda con orditura lignea

Gli interventi preliminari a qualsiasi operazione sono:

- puntellamento della struttura portante;
- eventuale rimozione del manto di copertura;
- disinfezione e protezione del legno da funghi;
- disinfezione e protezione da insetti o organismi marini.

Per consolidare ed irrigidire il legno della grossa orditura mediante posa in opera di nuovo tavolato in legno ortogonale alla pendenza di falda, occorre rimuovere il manto di copertura ed il suo piano d'appoggio; si pone poi in opera il tavolato in legno di abete o larice dello spessore variabile da 2,5 a 4 cm, rifilato e intestato a perfetto contatto e chiodato ai puntoni o travicelli partendo dalla linea di gronda e per corsi paralleli. Si pone infine il manto di copertura.

Nel caso in cui si voglia irrigidire le falde senza porre mano al manto di copertura, si può inserire fra puntoni o travicelli, nella parte mediana della falda, un travetto, di dimensioni 8x8 o 10x10 cm, collegato con quattro piastre di ancoraggio angolari per ogni travetto. Nella muratura del timpano si predispone la piastra di ancoraggio dello staffone, che può essere ancorato con cunei o dadi filettati e collegato dall'altra estremità con i travetti, i dormienti ed il colmo. La controventatura si effettua per ogni falda con due tavole da 25 mm disposte a croce di Sant'Andrea.

In relazione alle capriate i dissesti più comuni possono essere l'ammaloramento del nodo puntone-catena, della catena, la precarietà dei collegamenti.

Il nodo puntone-catena può essere rinforzato con l'inserimento di barre in vetroresina e con eventuale ricostruzione delle parti asportate, perché troppo ammalorate, con conglomerato epossidico.

Nel caso in cui si debba intervenire sulle testate ammalorate di una catena si provvede all'incuffiamento delle testate stesse con scatole metalliche, collegate fra loro con ferri piatti incollati lungo i lati della catena. Le parti asportate vengono ricostruite con malte epossidiche.

Nel caso di ammaloramento della testata di una trave si può provvedere alla realizzazione di nuovi appoggi senza sostituzione delle estremità fissando all'intradosso della trave una mensola metallica in acciaio inox. Eseguiti i collegamenti necessari, si asporta la parte deteriorata della trave e si ripristina con i metodi suddetti.

In caso di trave danneggiata in modo non grave, si ricostruisce la parte asportata o mancante e si rinforza la sezione con l'applicazione di piastre sulle facce laterali opposte della trave mediante chiavarde passanti, opportunamente tirate.

In caso di trave sottoposta ad azione flettente, si applica al suo estradosso o intradosso una piastra metallica in ferro o acciaio, connessa alla trave con tacche imbullonate o chiavardate.

Per eliminare le componenti di spinta e rafforzare i collegamenti, nel caso di capriate, si inseriscono tiranti metallici. Questo intervento può essere complementare a quelli di ripristino delle parti mancanti e di ricostruzione dei nodi con piatti metallici, e consiste nel porre in opera una catena metallica di rinforzo dopo aver restituito la geometria originaria della capriata con funi metalliche presollecitate. La zona lignea placcata con lamiera nervata deve essere preconsolidata con formulati poliuretanic.

Nel caso di struttura a puntoni, l'intervento si esegue con tavolame in legno posto come una catena, e ferri di collegamento della trave di colmo con i travicelli o i puntoni.

Per ripristinare il collegamento fra le falde ed i muri d'appoggio si realizzerà un cordolo in c.a. senza rimuovere il coperto. Il cordolo viene eseguito per un'altezza minima di 20 cm e per tutta la lunghezza della muratura. Il cordolo viene collegato al dormiente con barre d'acciaio di 8 mm di diametro filettate e imbullonate ad una estremità ogni 50 cm. I travicelli o i puntoni sono collegati al cordolo mediante chiodatura o fasce metalliche. Nel caso il dormiente non venga conservato si ricorre ad un cuneo di legno per l'appoggio dei travicelli collegati al cordolo con zanche in ferro piatto.

Nel caso di deterioramento della piccola orditura, se la si può sostituire, si procede con la rimozione del manto di copertura con annessi torrini, camini, canali di gronda, pluviali, del tavolato e dei tavelloni, dei correnti, degli arcarecci e delle nervature varie. Se il legno è ancora in buono stato o si può disinfestare e consolidare viene riutilizzato e rimontato in sito.

In caso di legno troppo deteriorato, si sostituisce anche la grossa orditura portante previa rimozione degli elementi suddetti, nella ricostruzione si può porre in opera una nuova struttura di copertura in legno, trattato e stagionato, putrella e tavelloni, oppure una struttura secondaria in lamiera (zincata, in fibrocemento, ecc.) o ancora strutture composite in acciaio, legno e calcestruzzo alleggerito.

Interventi su manti di copertura

Le tegole, se smosse, devono venire fissate o sostituite parzialmente o totalmente se danneggiate.

I coppi danneggiati vengono rimossi e sostituiti con la ricollocazione di coppi dello stesso tipo provenienti anche da altri cantieri di recupero. In caso di scarsa resistenza agli urti e a fessurazioni dovute a gelività, si può ricoprire gli elementi con una pellicola consolidante ed idrorepellente o sostituire il manto con prodotti resistenti al gelo.

Dopo aver rimosso le parti incoerenti e dopo aver pulito mediante spazzolatura si impregnano gli elementi con consolidanti a penetrazione strutturale e si spalmano di guaina liquida all'acqua. Poi vengono impregnati con idrorepellente ed eventualmente cosparsi di lattice acrilico come barriera al vapore.

Oltre alla sostituzione delle tegole o coppi con altri non sensibili al gelo, è opportuno realizzare una ventilazione sottotegola al fine di impedire condense e ristagni.

Le lastre in materia plastica danneggiate devono essere sostituite e gli sbalzi ridotti, mentre ancoraggi e giunti scorrevoli devono essere predisposti per rispondere meglio alle dilatazioni.

In caso di lastre e lamiere metalliche, agganci a viti e bulloni devono essere sostituiti con nuovi sistemi di fissaggio, mentre le lamiere, se poco danneggiate, devono essere protette con minio o con vernici bituminose.

Nel caso in cui vengano sostituite bisogna avere cura che il protettivo rivesta le lastre in ogni parte prima della loro posa in opera. Tutte le parti sovrapposte devono essere sigillate.

Se troppo danneggiate le lastre in pietra devono essere sostituite riducendo le distanze fra i supporti e fra gli sbalzi.

In caso di lastre in metallo o pietra deteriorate o danneggiate, si procede alla sigillatura delle crepe con sigillante siliconico neutro previa pulitura meccanica e alla spalmatura di guaina liquida solvente trasparente.

f) Chiusure verticali

Interventi su infissi esterni

Nel caso di essenze poco pregiate è necessario nascondere i difetti con vernici coprenti a smalto o ad olio, previo trattamento con olio di lino lasciato assorbire in profondità.

Le essenze pregiate vengono impregnate con olio trasparente, riducendo al minimo le stuccature con pasta colorata con additivi e usando come fondo isolante la vernice finale diluita con solvente.

Il ripristino della verniciatura segue generalmente le operazioni di rimozione delle parti distaccate o degradate e di stesura di una mano di fondo isolante.

La manutenzione dell'infisso verniciato necessita di una totale pulitura del metallo fino al vivo e di una pulizia meccanica per eliminare lo strato bluastrato di calamina in presenza del quale la vernice non dura e si sfalda.

La manutenzione degli infissi d'alluminio si limita al controllo delle guarnizioni di gomma che possono fuoriuscire dalla sede a causa della dilatazione termica.

g) Partizioni esterne orizzontali

Interventi su balconi in ferro e laterizio

Il consolidamento dei profilati a sbalzo degradati in modo non eccessivo si articola nelle seguenti modalità operative:

- messa in opera di un puntone inclinato a 45°;
- pulizia delle parti esposte dei profilati esistenti mediante spazzolatura e scartavetratura;
- preparazione dei cavi sottostanti il profilato per accogliere il puntone;
- allargamento della parte per il fissaggio del puntone anche mediante saldatura di spezzone di ferro;
- infissione e bloccaggio con malta di cemento;
- saldatura dell'altro estremo del puntone al vecchio profilato;
- verniciatura protettiva delle parti metalliche.

Nel caso in cui l'estradosso del solaio si presenti degradato occorrerà rimuovere il pavimento, il massetto ed il gretonato o caldana sottostante, ricostruire la caldana del massetto e porre in opera il nuovo pavimento.

Capo IV

Norme per la misurazione e valutazione dei lavori

Le norme per la misurazione e valutazione dei lavori si applicano solo per i lavori a misura.
Per i lavori a corpo non si procede con la misura delle lavorazioni eseguite ma solo con la verifica di conformità alla prescrizioni generali.

ART. 1

SCAVI IN GENERE

Gli scavi, sia di sbancamento che a sezione ristretta, saranno valutati in conformità al vano ordinato 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, compresa anche l'onere per la formazione dei rilevati, entro l'area del cantiere, con il materiale di risulta.

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

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

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

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 quello stabilito dall'elenco dei prezzi.

Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc sarà valutato a metrocubo 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 ed 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. 2

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. 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.

Le piattebande di qualsiasi luce e dimensione saranno sempre valutate con il prezzo corrispondente al tipo di muratura eseguito, compresa l'armatura in ferro

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

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

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio, si misureranno a metrocubo, al rustico deducendo tutti i vuoti.

ART. 3

PARAMETRI 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 parametri di faccia vista verrà effettuata per la loro superficie effettiva.

ART. 4

CALCESTRUZZI

Tutte le opere in conglomerato si valuteranno per il volume effettivo senza detrazione del volume del ferro, conteggiato a parte.

Il ferro di armatura sarà valutato e contabilizzato a peso sui quantitativi posti in opera conformemente agli esecutivi di progetto, misurando diametri e lunghezze delle barre ed applicando ai volumi il peso specifico di 7.85 Kg./dm³; nel prezzo unitario per lavorazione e posa è compreso ogni onere dell'assuntore per prelevamento dai depositi in cantiere, scarichi da mezzo di trasporto, piegature e tagli, pulizie e raschiature, sollevamento in opera, legature e saldature e fissaggio alle casseforme. Qualora il tondo per c.a. sia di fornitura del Committente il recupero e la consegna al Committente degli spezzoni di sfrido saranno pure compresi nella valutazione a peso del ferro di armatura dato in opera.

Le casseforme e gli stampi di ogni forma sono sempre da intendersi compresi nei prezzi dei rispettivi getti.

Non sono mai da valutare i ponteggi di qualsiasi tipo, l'innalzamento dei materiali, le rimozioni e disarmi a getti ultimati, bagnature, predisposizioni speciali contro il gelo, immorsature in genere, incavi, sfondi, fori, vani, ancoraggi, scalpellatura, spigoli, sigillature, angoli, ecc. in quanto gli stessi sono compresi nei prezzi dei conglomerati.

ART. 5

SOLAI

I solai in genere verranno compensati e valutati al metroquadrato di superficie effettivamente costituente il solaio (travi e cordoli esclusi) come si evince dai disegni strutturali, ovvero depositati al Genio Civile. Nei prezzi dei solai in genere è compresa ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito e pronto per la pavimentazione. Nel prezzo dei solai sono sempre comprese le casseforme e le impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri speciali per le casseforme dei cementi armati, e l'acciaio d'armamento.

Il prezzo a metroquadrato dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo. I solai di copertura a volta, costituiti da elementi ad arco, saranno valutati a metroquadrato sulla loro superficie effettiva.

ART. 6

STRUTTURE DI CARPENTERIA METALLICA

La determinazione dei pesi effettivi delle ossature viene effettuata mediante pesatura diretta, in presenza di incaricati delle parti, su bilici approvati dalla Commissione o per mezzo di misurazioni delle strutture tenendo conto che il peso specifico vale 7.85 Kg./dm³.

L'appaltatore è obbligato, prima di iniziare le strutture metalliche, a presentare i disegni di officina ed i relativi computi, distinti a seconda delle varie voci di elenco prezzi, al fine di rendere edotta la Committenza sui quantitativi globali di acciaio di carpenteria che verranno impiegati.

E' inteso che la vernice o la zincatura a caldo destinata a ricoprire le strutture, già applicate all'atto della pesatura delle membrature, sono comprese e compensate nei prezzi assegnati alle strutture medesime salvo la verniciatura intumescente.

Le valutazioni comprendono i seguenti oneri, salvo prescrizioni contrarie:

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

Si precisa che la scelta della protezione finale con verniciatura o con zincatura a caldo sarà fatta a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori

ART. 7

COPERTURA DEL TETTO

Le coperture in genere sono computate a metroquadrato misurando geometricamente la superficie delle falde del tetto senza alcuna deduzione dei vani per fumaioli, lucernari ed altre parti sporgenti della copertura, purchè non eccedenti ciascuna la superficie di metriquadrati (uno) nel qual caso si devono dedurre per intero.

Non si tiene conto delle sovrapposizioni e ridossi dei giunti. Nel prezzo del tetto è compreso e compensato ogni onere ad eccezione della grossa armatura di sostegno. Le lastre di piombo, ferro, rame, zinco e lamiera zincata che siano interposte nella copertura, con tegole od ardesie, per i compluvi o alle estremità delle falde, intorno ai lucernari, fumaioli od altre parti sporgenti come sopra, sono pagate a parte con i prezzi fissati in elenco.

ART. 8

PAVIMENTI E SOFFITTI

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 metroquadrato con il rispettivo prezzo del pavimento.

I soffitti si misureranno comunque in piano sulla superficie proiettata a locale finito e comprenderanno i pendini e i telai portanti in ferro zincato e quanto costituente il controsoffitto; vanno detratte le eventuali strutture portanti non ricoperte da soffitti veri e propri.

ART. 9

RIVESTIMENTO DI PARETI

I rivestimenti in piastrelle o in p.v.c. verranno misurati per la superficie effettiva, qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo a metroquadrato sono compresi tutti i pezzi speciali di raccordo, sgusci, angoli, ecc...

ART. 10

MARMI, PIETRA NATURALE ED ARTIFICIALE

I prezzi comprendono ogni compenso per la fornitura della materia prima, per la completa lavorazione secondo le indicazioni ed i disegni, per il trasporto a piè d'opera, per l'assistenza dello scalpellino durante la sistemazione in sito, per il trasporto e sollevamento in alto e per i lavori murali accessori e quant'altro necessario per la messa in opera.

La misura dei pezzi pagati a metroquadrato sarà in genere per il minimo rettangolo circoscritto a ciascun pezzo, mentre quella dei pezzi pagati a metrocubo, 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 pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

I gradini saranno misurati a metroquadrato o a metrolineare per la sola parte fuori delle murature.

ART. 11

INTONACI

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata, compresa la fattura degli spigoli, dei risalti, sguinci, nicchie, riseghe, altorilievi, bassorilievi, ecc. Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a cm. 5, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questi casi come se esistessero gli spigoli vivi.

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

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

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

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. 12

TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE

I prezzi di elenco per le tinteggiature, sono applicabili solo quando essi non siano compresi nelle voci di elenco per le opere finite. Con i prezzi d'elenco per tinteggiature, coloriture e verniciature sono pagati tutti gli oneri, ogni mezzo d'opera, il trasporto, la filatura e l'infilatura degli infissi, ecc. Le tinteggiature interne ed esterne sono di norma misurate con le stesse norme usate per gli intonaci. Per la coloritura e la verniciatura di infissi o simili riosserveranno le seguenti norme:

1 – per le porte interne – due volte la luce netta dell'infisso più cassaporta misurata nello sviluppo della proiezione verticale senza tenere conto di cornici o sagome;

2 – Porte e vetri – una volta e mezza la luce netta del foro;

- 1- Avvolgibili – due volte e mezza la luce netta del foro comprendendo con ciò la coloritura delle guide o dell'apparecchio a sporgere;
- 2- Finestre semplici – una volta la luce interna compreso il telaio fisso;
- 3- Finestre a doppio telaio – due volte la superficie interna massima;
- 4- Cassonetti, opere varie in legno o ferro – superficie effettiva.

Per le opere in ferro quali inferriate, griglie mensole in ferro, poutrelles, ecc., si computa una sola volta la superficie effettiva.

Per le opere in ferro, finestre, serrande, avvolgibili a maglia, ecc., si computeranno i $\frac{3}{4}$ (tre quarti) della superficie misurata in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di grappeo di accessori, dei quali non si terrà conto nella misurazione. L'Appaltatore deve proteggere a proprie spese gli infissi e le altre opere non asportabili durante le operazioni di tinteggiatura.

ART. 13

SERRAMENTI METALLICI

I serramenti in ferro ed in leghe leggere saranno liquidati a superficie o a peso, con i relativi prezzi di elenco. Per le serrande avvolgibili, cancelli riducibili e serrande a maglia o estendibili, il prezzo a metroquadrato in luce del foro compensa anche la posa del cassone di custodia, delle guide e degli organi di manovra. Minimo fatturato mq. 1.50 in caso di misurazione a metroquadrato.

ART. 14

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, chiodetti, 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. 1.50 . Per gli infissi esterni si misurerà la superficie a vista dall'interno.

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

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

Tutti gli infissi si intendono sempre provvisti completi di apparecchi di sostegno e di chiusura, di condotte e piastrine a muro, pomoli, maniglie ed ogni altro accessorio per il buon funzionamento, ed ultimati con una mano di mordente, quando non sia altrimenti previsto. Essi dovranno inoltre corrispondere, in ogni particolare, ai campioni approvati dalla Direzione Lavori. I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera, l'onere dello scarico e distribuzione ai singoli vani di destinazione, la posa in opera, sempre quando non sia pagata a parte, la manutenzione per garantire il perfetto e regolare funzionamento sino al collaudo finale.

ART. 15

LAVORI IN METALLO

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

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

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

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

Le valutazioni comprendono i seguenti oneri, salvo prescrizione contrarie:

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

ART. 16

CANALI DI GRONDA, CONVERSE E TUBI PER PLUVIALI

I canali di gronda ed i tubi pluviali in lamiera saranno misurati a metro lineare o metroquadro 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 decappaggio, con colori che indicherà la Direzione Lavori.

ART. 17

TUBAZIONI IN GENERE

I tubi di ghisa e quelli di acciaio saranno valutati a peso o metrolineare 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 pezzi 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 metrolineare, misurando sull'asse della tubazione senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi. I pezzi speciali, salva diversa indicazione dell'elenco voci, saranno ragguagliabili al metrolineare delle tubazioni ml. 1.00. Il loro prezzo s'intende per tubazione completa in ogni parte; esso è comprensivo degli oneri derivanti dall'esecuzione di tutte le opere murarie occorrenti, della fornitura e posa in opera di mensole di ferro e grappe di sostegno di qualsiasi lunghezza.

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

Per le tubazioni in p.v.c. e in polietilene ad alta densità e grès valgono le stesse norme di misurazione.

ART. 18

VETRI, CRISTALLI E SIMILI

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

ART. 19

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.

ART. 20

COSTO DELLA MANODOPERA E DEI NOLI

I prezzi da corrispondere all'Appaltatore per le prestazioni di manodopera da applicarsi solo per i lavori in economia, sono quelli risultanti dall'allegato elenco prezzi e quindi soggetti a ribasso d'asta.

ART. 21

MATERIALI E PROVVISI A PIE' D'OPERA

I prezzi di elenco dovranno essere applicati solo per eventuali lavori in economia e comprendono ogni spesa necessaria e l'utile dell'Appaltatore e quindi sono soggetti a ribasso d'asta.

ART. 22

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Le norme di misurazione e valutazione dei lavori indicate nelle voci di cui al capo 1 articoli 1 et 2, sono comunque sempre prevalenti rispetto a quanto indicato nei precedenti paragrafi.