

REGIONE AUTONOMA
VALLE D'AOSTA

COMUNE DI
BRUSSON



REGION AUTONOME
VALLEE D'AOSTE

COMMUNE DE
BRUSSON

Committente :
COMUNEDI BRUSSON

**Progetto Definitivo/Esecutivo
per Manutenzione Straordinaria e
Ammodernamento Campetto Pallavolo a
servizio del Complesso Scolastico sito in
Frazione La Pila nel Comune Di Brusson.**



Progettista
Dott. Ing. Perret Riccardo
Frazione Quinçod n°138 bis
11020 - Challand-Saint-Anselme (AO)
Cell: 3333615011
E-mail: valleedaosteprojet@libero.it

ELABORATO
CAPITOLATO TECNICO

OPERA

BR

ARGOMENTO

PE

DOC. E PROG.

CT01

FASE

0

REVISIONE

0

Collaboratori: dott. ing. Jenny Vicqu ry

FILE NAME:

NOTE:

SCALA:

4					
3					
2					
1					
0	PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO	Aprile 2015	VICQUERY	PERRET	PERRET
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

TIMBRO E FIRMA:

CAPITOLATO TECNICO

PARTE PRIMA - LAVORI EDILI	2
CAPITOLO I QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	2
Art. 1 - Materiali in genere.	2
Art. 2 - Acque - leganti idraulici.....	2
Art. 3 - Sabbia - ghiaia.....	2
Art. 4 - Materiali ferrosi e metalli vari.....	2
Art. 5 - Materiali diversi	3
Art. 6 – Tubazioni.....	3
Art. 7 - Manufatti prefabbricati in conglomerato cementizio	11
CAPITOLO II.....	12
SCAVI, RILEVATI, DEMOLIZIONI, PALIFICAZIONI.....	12
Art. 8 - Norme per la esecuzione dei lavori	12
Art. 9 - Scavi, reinterri e riempimenti.....	13
Art. 10 - Scavi in genere	13
Art. 11 - Scavi di sbancamento	14
Art. 12 - Scavi di fondazione	14
Art. 13 - Rilevati e reinterri.....	15
Art. 14 - Demolizioni e rimozioni.....	17
MANUFATTI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE E ARMATO.....	18
Art. 15 - Malta e conglomerati.....	18
Art. 16 - Murature di getto e calcestruzzi	20
Art. 17 - Opere in cemento armato	20
Art. 18 - Casseforme	20
Art. 19 - Strutture in cemento armato preconfezionato in stabilimento	21
RETE FOGNARIA ACQUE BIANCHE E NERE	22
Art. 20 - Premessa.....	22
Art. 21 - Pozzetti d'ispezione prefabbricati.....	23
Art. 22 - Pozzetto sifonato al piede del discendente o di raccordo.....	23
Art. 23 - Canaletta per griglia carrabile	24
Art. 24 - Prescrizioni generali.....	24
MASSETTI - IMPERMEABILIZZAZIONI - COIBENTAZIONI.....	25
Art. 25 - Pavimento in elementi di cls. autobloccanti o cubetti in pietra.....	25
SISTEMAZIONI ESTERNE.....	27
Art. 27 - Sottofondi e massicciate.....	27
Art. 28 Formazione di strati di fondazione in misto cementato.....	28
Art. 29 - Trattamenti superficiali di primo impianto	35
Art. 30 - Sovrastrutture e pavimentazioni stradali	35
Art. 31 - Opere in verde	43
PARTE SECONDA – NORME GENERALI.....	55
Art. 1 - Simbologie e diciture	55
Art. 2 - Collocamento in opera	55
Art. 3 - Collocamento di opere varie, apparecchi e materiali forniti dall'Amministrazione Appaltante.....	56
Art. 4 - Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli	56
Art. 5 - Lavori eventuali non previsti.....	56
Art. 6 – Norme per la misurazione e la valutazione dei lavori	56
PARTE TERZA – IMPIANTI IDRICI E FOGNARI.....	63

**PROGETTO PER MANUTENZIONE STRAORDINARIA E AMMODERNAMENTO CAMPETTO PALLAVOLO A SERVIZIO
DEL COMPLESSO SCOLASTICO SITO IN FRAZIONE LA PILAZ NEL COMUNE DI BRUSSON.**

CAPITOLATO TECNICO

Art. 1 – Indicazioni generali.	63
Art. 2 – Qualità e provenienza dei materiali.	66
Art. 3 – Modalità di esecuzione delle opere.	67
Art. 4– As built.	72
Art. 5– Collaudo.....	72
Art. 6– Manutenzione e conduzione.	73

PARTE PRIMA - LAVORI EDILI

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI MODO DI ESECUZIONE DI CATEGORIE DI LAVORI ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

CAPITOLO I QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 1 - Materiali in genere.

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori siano riconosciute della migliore qualità e rispondano ai requisiti in appresso indicati.

Art. 2 - Acque - leganti idraulici.

- a) Acqua - L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra da materie terrose.
- b) Leganti idraulici - I cementi da impiegare in qualsiasi lavoro, dovranno rispondere alle norme di accettazione vigenti (v. norme di riferimento allegato A). Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti, su tavolati in legno bene riparati dall'umidità.

Art. 3 - Sabbia - ghiaia.

- a) Ghiaia, pietrisco e sabbia - Le ghiaie, i pietrischi e la sabbia da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi, dovranno avere le stesse qualità stabilite dalle norme governative per i conglomerati cementizi.

La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di mm 2 per murature in genere, e del diametro di mm 1 per gli intonaci e murature di paramento od in pietra da taglio.

Art. 4 - Materiali ferrosi e metalli vari

- a) Materiali ferrosi - I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, breccie, paglie o da qualsiasi altro difetto appartenente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle norme di legge in vigore e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

- 1) Ferro - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa; dovrà essere malleabile, liscio alle superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.
- 2) Acciaio dolce laminato - L'acciaio extra dolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od altre alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di ricevere la tempera. Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare e lucente.
- 3) 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.
- 4) Ghisa - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

CAPITOLATO TECNICO

b) 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 seconda della specie di lavori a cui sono destinati e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma e ne alteri la resistenza o la durata.

Art. 5 - Materiali diversi

a) Asfalto - L'asfalto sarà naturale e proverrà dalle miniere più reputate, sarà in pani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente dalla distillazione del carbon fossile ed il suo peso specifico varierà fra i limiti di 1104 e 1205 chilogrammi.

b) Bitume asfaltico - Il bitume asfaltico proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale, sarà molle, assai scorrevole, di colore nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbon fossile e del catrame vegetale.

c) Pavimentazione campetto in resina. Per rivestimenti resilienti si intendono dei prodotti caratterizzati da una maggiore flessibilità rispetto ai cosiddetti "materiali duri". Questi materiali, se sottoposti ad una pressione sulla superficie, hanno la proprietà, detta appunto resilienza, di deformarsi in maniera flessibile per effetto di sollecitazioni di breve durata, e di riassumere rapidamente la configurazione iniziale al termine della sollecitazione. La deformazione può diventare permanente se il carico è continuo e costante.

Fa parte di questa famiglia un elevato numero di prodotti diversificati secondo tre tipologie: gomma, linoleum e vinilici. Questi prodotti sono presenti sul mercato in teli e/o in quadrotte.

I rivestimenti resilienti presentano specifiche caratteristiche:

- Caratteristiche prestazionali: flessibilità, elasticità permanente, impermeabilità, resistenza, pulibilità, calore al tatto, confortevolezza al passo, isolamento ai rumori d'impatto (abbattimento fino a 20 dB), resistenza termica confrontabile con il legno e la moquette, buona resistenza all'usura, alle macchie e all'acqua, bassa conduttività elettrica.

- Caratteristiche applicative: questi materiali sono molto leggeri (da 1 a 6 kg/m²), maneggevoli, adattabili a qualsiasi geometria (sono facilmente tagliabili), e pertanto si distinguono anche per la facilità di applicazione. Queste tipologie di rivestimenti sono solitamente utilizzate per la realizzazione di aeroporti, uffici, negozi, palestre, stabilimenti industriali, autobus, treni e navi, cliniche ed ospedali, scuole e asili, situazioni quindi dove la pulibilità, l'igiene e il comfort delle superfici rivestono un ruolo di primaria importanza ma, allo stesso tempo, dove le superfici sono soggette a traffico intenso e utilizzo continuo. (ved. Art 26)

d) pannelli in gomma sbr per mettere in sicurezza la parte frontale dei muretti perimetrali il campetto per evitare che i giocatori, in caso di urto, non subiscano dei traumi. Il copolimero stirene-butadiene (o gomma SBR) è un elastomero costituito da unità monomeriche di stirene e butadiene. Ha buona resistenza all'abrasione e stabilità all'invecchiamento

Art. 6 – Tubazioni

A) I tubi dovranno essere maneggiati con la dovuta cura, evitando in particolare di lasciarli rotolare o cadere dall'alto poiché urti violenti all'estremità potrebbero causare lesioni anche non visibili le quali possono dare luogo a rotture quando la condotta viene posta in pressione. I tubi potranno essere accatastati secondo uno dei seguenti metodi:

a) A piramide: i tubi delle file successive sono a contatto diretto. Questo metodo consente maggiori altezze d'accatastamento ed è indicato quando vi sia molto spazio a disposizione ed un piano d'appoggio uniformemente livellato e liscio. Naturalmente i due estremi dello strato di base, saranno opportunamente fermati a mezzo di picchetti o cunei.

b) A parallelepipedo: ogni strato di tubi è separato dall'altro da due tavole trasversali provviste di fermi di estremità, poste ad una distanza dalle testate dei tubi pari a 1/5 circa della lunghezza dei tubi stessi. Questo sistema è particolarmente consigliato per i tubi piccoli e quando lo spazio a disposizione sia limitato. In particolare per le tubazioni in P.V.C., i tubi non devono essere accatastati ad un'altezza superiore a 1,50 m qualunque sia il loro diametro per evitare possibili

CAPITOLATO TECNICO

deformazioni nel tempo. Inoltre se i tubi non vengono usati per un lungo periodo devono essere protetti da raggi solari diretti con schermi opachi che consentano una regolare aerazione.

Scarico dei mezzi di trasporto

E' assolutamente vietato scaricare da automezzi i tubi di punta; scaricandoli in tal modo, lo strisciamento del tubo può rovinare la testata rettificata del tubo sottostante. Quando si disponga di una gru o si debbano rimuovere tubi pesanti, l'agganciamento deve essere eseguito utilizzando appositi ganci rivestiti di gomma. Nel caso non si possa usufruire di gru, i tubi vanno sempre scaricati lateralmente usando il sistema del piano inclinato mediante travetti assicurati al fianco del mezzo di trasporto ed aiutandosi con corde quando si tratta di grossi diametri.

Stendimento dei tubi lungo gli scavi

Analoghe avvertenze come per lo scarico dovranno essere seguite per lo stendimento dei tubi lungo gli scavi. Nel trasportarli dalle cataste agli scavi, si dovrà avere cura di utilizzare mezzi lenti e molleggiati o di coprire il fondo dei carri o rimorchi con fascine di melagasci o paglia od altri imballaggi evitando che per le asperità dei terreni da transitare, i tubi ricevano urti o colpi.

Nel depositare i tubi sul ciglio dello scavo sarà indispensabile che i tubi siano in equilibrio stabile e sistemati in modo tale che non possa entrare in essi terra o acqua di scorrimento per precipitazioni atmosferiche.

Calaggio dei tubi

Dovendo calare i tubi di diametro non maneggevole (> 200 mm), si dovrà procedere con l'ausilio di due funi che passano attorno al tubo e che hanno ciascuna un estremo ben fissato sul terreno. Per diametri molto grandi, può rendersi indispensabile l'impiego di capre con paranco o gru mobili. Prima di calare nello scavo approntato i tubi, questi dovranno essere accuratamente esaminati onde riconoscere quelli eventualmente deteriorati a causa di urti violenti subiti durante i trasporti, i maneggi durante il periodo di permanenza lungo il ciglio dello scavo. Non essendo sempre visibili le eventuali fessurazioni dovute alle anzidette cause, sarà bene bagnare con acqua la parte sospetta in modo da facilitare la messa in evidenza degli eventuali deterioramenti.

Dopo essersi assicurati dell'integrità del materiale e dell'approntamento del fondo dello scavo i tubi possono essere calati nelle trincee.

B) TUBAZIONI IN PVC

Dovranno essere conformi alle norme UNI 7447 - 75/303 e cioè soddisfacenti alle caratteristiche riportate nella seguente tabella.

Caratteristica	Unità di prova	Valore
Peso specifico	kgf/dmc	1,40/1,48
Assorbimento	acqua mg/cmq	0,1
Resistenza a trazione (snervamento)	kgf/cm $q >$	480
Allungamento allo snervamento	% $<$	10
Modulo elasticità a flessione	kgf/cm q	28/30.10 q
Durezza Shore D	gradi C	80 - 84
Temperatura di rammollimento (VICAT)	gradi C	80
Coefficiente dilatazione termica lineare	mm/m gradi C	0,07

Le principali dimensioni dovranno essere conformi a quelle indicate nella seguente tabella con le tolleranze ammesse dalla data norma UNI 7447.

**PROGETTO PER MANUTENZIONE STRAORDINARIA E AMMODERNAMENTO CAMPETTO PALLAVOLO A SERVIZIO
DEL COMPLESSO SCOLASTICO SITO IN FRAZIONE LA PILAZ NEL COMUNE DI BRUSSON.**

CAPITOLATO TECNICO

Diametro esterno	spessore	Peso
Mm	mm	kg/m
110	3,2	1,645
125	3,2	1,885
160	3,9	2,931
200	4,9	1,845
250	6,1	7,276
315	7,7	11,629
400	9,0	18,995
500	2,2	29,715
630	15,4	47,692

Dovranno essere forniti con giunto a bicchiere incorporato e guarnizioni di tenuta in gomma (anello elastomerico). Le tubazioni in PVC dovranno essere della serie leggera o pesante a seconda delle disposizioni della D.L. Sia la superficie esterna che quella interna dovrà essere praticamente liscia; la forma della sezione perfettamente circolare ed i tubi devono presentarsi diritti a vista. Le estremità del tubo, la sede per eventuale anello elastico non devono presentare alcun difetto di fabbricazione. Le dimensioni dei diametri devono intendersi come fisse nell'ambito delle tolleranze ammesse. I materiali dovranno inoltre rispondere alle caratteristiche dettata dalle vigenti norme. Tutte le tubazioni di cui al presente articolo dovranno soddisfare la **NORMATIVA TECNICA PER LE TUBAZIONI** di cui al D.M. LL.PP. del 12.12.1985 ed alla circolare Min. LL.PP. n. 27291 del 20.03.1986 sia per quanto concerne le caratteristiche di resistenza meccanica sia relativamente la posa in opera delle stesse - costruzione delle condotte.

I tubi di P.V.C. e P.E. dovranno essere posti in opera, solo se muniti di certificato di produzione non anteriore a tre mesi

dalla data di posa e che dichiarare l'esecuzione con materiali vergini e le percentuali dei componenti, su massetto continuo di cls. magro dosato al 200/325 di spessore minimo di 10 cm ed opportunamente coronati in calcestruzzo; o su letto di terreno sciolto (o sabbia) e ricoperti per almeno 20 cm degli stessi materiali a seconda delle disposizioni della D.L.; per tratti perfettamente allineati in relazione ai piani di progetto e secondo le livellette prescritte. A seconda della serie di tubi usati, le parti da unire verranno accuratamente pulite e conteggiate; umettate con appositi lubrificanti al silicone o spalmate all'interno del bicchiere ed all'esterno della canna con idoneo collante; infilate, le prime, assicurandosi delle perfetta posizione dell'anello elastico, della coincidenza degli assi degli elementi da congiungere, infilate e ruotate, le seconde fino ad ottenere un bloccaggio completo delle stesse. A posa avvenuta le tubazioni verranno reinterrate con materiali idonei accettati dalla Direzione Lavori. Sono assolutamente escluse percentuali di carbonato di calcio nel P.V.C. ed il recupero dei materiali di estrusione per la produzione dei tubi in P.E..

C) MODALITA' DI POSA IN OPERA E DI COLLAUDO

L'altezza massima del ricoprimento per tubi in trincea non deve superare i 6 m, per tubi sotto terrapieno i 4 m. Per larghezza B di una trincea s'intende quella misurata al livello della generatrice superiore del tubo posato, sia per trincea a pareti parallele sia per trincea a pareti inclinate.

L'altezza di riempimento H è quella misurata fra la stessa generatrice superiore del tubo ed il piano di campagna. La larghezza minima da assegnare ad una trincea è data in metri, dalla seguente formula:

$$B = D + 0,40 \text{ (D = diametro esterno del tubo).}$$

Quando la larghezza della trincea è grande rispetto all'altezza e/o al diametro del tubo, ossia quando si verificano una o entrambe le seguenti condizioni: $H > B > 10 D$.

CAPITOLATO TECNICO

la tubazione viene a trovarsi nelle condizioni dette "sotto terrapieno"; in queste condizioni essa è assoggettata ad un carico più gravoso di quello che sopporterebbe nella condizione in trincea. Quando nel corso dei lavori si verificano per tratti limitati condizioni di posa più gravose di quelle di progetto (sgrottamento delle pareti, frane ecc.) e non si ritenga tuttavia opportuno sostituire i tubi con altri di maggiore spessore, si deve procedere ad opere di protezione che riconducano le condizioni di posa a quelle previste dalla norma (costruzione di muretti di pietrame o di calcestruzzo atti a ridurre la larghezza della sezione di scavo).

Analogamente, se per ragioni tecniche l'altezza di ricoprimento in qualche punto è inferiore ai minimi prescritti dalla norma, occorre fare assorbire i carichi verticali da opportuni manufatti di protezione.

Il fondo dello scavo e, più in generale, il terreno sul quale la tubazione è destinata a poggiare deve avere una consistenza tale da escludere cedimenti differenziali da punto a punto.

Inoltre, durante l'apertura di trincee in terreni eterogenei, collinari o montagnosi occorre premunirsi da eventuali smottamenti o slittamenti mediante opportune opere di sostegno e di ancoraggio.

Se si ha motivo di ritenere che l'acqua di falda eventualmente presente nello scavo possa determinare un'instabilità del terreno di posa e dei manufatti in muratura, occorre consolidare il terreno circostante con opere di drenaggio che agiscano sotto il livello dello scavo, in modo da evitare, in definitiva, che l'acqua di falda possa provocare spostamenti del materiale di rinterro che circonda il tubo.

Sul fondo dello scavo, livellato e liberato da ciottoli, pietrame e da eventuali altri materiali che impediscano il perfetto livellamento, si sovrappone il letto di posa, costituito da materiali incoerenti, quali sabbia o terra vagliata che formi un piano uniformemente distribuito su cui va appoggiato il tubo.

Il suo spessore non sarà inferiore a $(10 + 1/10 D)$ cm e non deve contenere pietruzze.

Il tubo verrà poi rinfiancato per almeno 20 cm per lato, fino al piano diametrale, quindi verrà ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 15 cm misurato sulla generatrice superiore. Per quanto riguarda il rinfianco, in considerazione della sua importante funzione, di reazione alle sollecitazioni verticali e di ripartizione dei carichi attorno al tubo, è necessario scegliere con la massima cura il materiale incoerente da impiegare, preferibilmente sabbia, evitando quindi terre difficilmente cospitabili (torbose, argillose, ecc.) ed effettuare il riempimento con azione uniforme e concorde ai due lati del tubo.

Ultimata questa operazione si effettua il riempimento con materiale che risulta dallo scavo, spurgato del pietrame grossolano superiore a 100 mm, per strati successivi non superiori a 30 cm di altezza che devono essere costipati e bagnati, se necessario, almeno fino a 1 m di copertura.

Il ricoprimento totale del tubo a partire dalla generatrice superiore non deve essere inferiore a:

150 cm per strade a traffico pesante come da norma UNI 7447-75

100 cm per strade a traffico leggero

Per valori di profondità inferiori, il ricoprimento deve essere eseguito con interposizione di un diaframma rigido di protezione e di ripartizione dei carichi, collocato sulla strato superiore del materiale incoerente.

Nel corso della posa in opera è fatto obbligo di chiudere con tamponi di legno o con qualunque altro mezzo idoneo i tronchi di tubazione già posati e che dovessero rimanere per qualche tempo aperti e non sorvegliati, onde impedirne l'intasamento.

Norme generali

1) La posa in opera e la giunzione dei tubi debbono essere effettuate da personale specializzato.

2) La Direzione dei lavori potrà - a suo insindacabile giudizio - far sospendere la posa delle tubazioni qualora il personale incaricato di tale lavoro non dia all'atto pratico le necessarie garanzie per la perfetta riuscita della opera. La posizione esatta in cui devono essere posti i raccordi o gli apparecchi, deve essere riconosciuta od approvata dal Direttore dei Lavori. Conseguentemente resta determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua. Questa

CAPITOLATO TECNICO

deve essere formata col massimo possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture. Resta quindi vietato l'impiego di spezzoni di tubo ove non sia strettamente riconosciuto necessario dal Direttore dei Lavori.

Qualora venisse riscontrato l'impiego non necessario di spezzoni di tubo, l'appaltatore dovrà, a sue spese, rifare il lavoro correttamente, ed a suo carico saranno tutte le maggiori spese, per tale fatto, sostenute dall'Amministrazione appaltante. Il fondo del cavo, sia esso in terra che in roccia, non dovrà presentare rilievi od infossature maggiori di tre centimetri. E' vietato l'impiego di pezzi di pietra sotto i tubi per stabilire gli allineamenti.

Precauzioni durante i lavori

Durante l'esecuzione dei lavori di posa debbono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posati. Si impedirà quindi con le necessarie cautele durante i lavori e con adeguate sorveglianze nei periodi di sospensione la caduta di pietre, massi, ecc., che possano danneggiare le tubazioni e gli apparecchi. Con opportune arginature e deviazioni si impedirà che le trincee siano invase dalle acque piovane e si eviterà parimenti, con reinterri parziali eseguiti a tempo debito, senza comunque interessare i giunti, che verificandosi, nonostante ogni precauzione, la inondazione dei cavi, le condotte che siano vuote e chiuse agli estremi possano essere sollevate dalle acque. Ogni danno di qualsiasi entità che si verificasse in tali casi per mancanza di adozione delle necessarie cautele è a carico dell'appaltatore. Le estremità di ciascun tratto di condotta in corso di impianto debbono essere comunque chiuse con tappo di legno. E' vietato praticare tali chiusure in modo diverso.

- **Posa in opera dei tubi**

Dopo che i tubi saranno stati trasportati a piè d'opera lungo il tratto di condotta da eseguire (operazione di sfilamento), l'Impresa farà porre a quotare, con canne metriche e livello a cannocchiale, dei picchetti sia nei punti del fondo della fossa che corrispondono alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della condotta, sia in punti intermedi, in modo che la distanza tra picchetto e picchetto non superi 15 metri. Con riferimento a detti picchetti verrà ritoccato e perfettamente livellato il fondo della fossa predisponendo, ove sia stabilito dal Direttore dei Lavori secondo le norme del presente Capitolato, l'eventuale letto di posa. I tubi verranno calati nella fossa con mezzi adeguati a preservare l'integrità e verranno disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni. Prima di essere calati nei cavi tutti i tubi dovranno essere puliti accuratamente nell'interno dalle materie che eventualmente vi fossero depositate. La posa in opera dei tubi a bicchiere con giunto elastico automatico si eseguirà nel modo seguente:

- pulire l'interno del bicchiere e l'anello di tenuta in gomma e cospargere di pasta lubrificante la parte interna del bicchiere destinata a sede della guarnizione;
- introdurre la guarnizione nel suo alloggiamento all'interno del bicchiere;
- cospargere di pasta lubrificante la superficie interna della guarnizione ed il tratto terminale di canna che verrà imboccato;
- tracciare sulla canna del tubo un segno ad una distanza dall'estremità pari alla profondità di imbocco del bicchiere, diminuita di 10 mm;
- assicurato il centraggio del tubo da imboccare con il bicchiere corrispondente, introdurre la canna nel bicchiere sino a che il segno tracciato non si trovi sul piano della superficie frontale del bicchiere. Questa posizione non dovrà essere oltrepassata per consentire le deviazioni angolari permesse dal giunto. Salvo quanto riguarda in particolare la formazione delle giunzioni, ogni tratto di condotta deve essere disposto e rettificato in modo che l'asse del tubo unisca con uniforme pendenza diversi punti che verranno fissati con appositi picchetti, in modo da corrispondere esattamente allo andamento planimetrico ed altimetrico stabilito nei profili e nelle planimetrie approvati dalla Direzione dei Lavori con le varianti che potranno essere disposte dalla Direzione stessa. In particolare non saranno tollerate contropendenze in corrispondenza dei punti in cui sono stati previsti sfiati e scarichi. Nel caso che comunque queste si verificassero, l'appaltatore dovrà

CAPITOLATO TECNICO

sottostare a tutti quei maggiori oneri che, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, saranno ritenuti necessari per rettificare la tubazione, compreso quello di rimuovere la tubatura già posata e ricostruita nel modo prescritto.

Nessun tratto di tubazione deve essere posato in orizzontale. I bicchieri dovranno essere possibilmente rivolti verso la direzione in cui procede in montaggio, salvo prescrizioni diverse da parte della Direzione Lavori.

Gli assi dei tubi consecutivi appartenenti a tratte di condotta rettilinea debbono essere rigorosamente disposti su una retta. Sono ammesse deviazioni sino ad un massimo di 5' secondo le modalità stabilite dalla Direzione dei Lavori, allo scopo di consentire la formazione di curve a grande raggio.

I tubi debbono essere disposti in modo che la loro generatrice inferiore poggi su tutta la sua lunghezza. La Impresa Appaltatrice è responsabile del dimensionamento e posizionamento di getti, plinti e staffe di ancoraggio e dovrà verificare i manufatti di progetto essendo tenuta a riparare qualsiasi danno derivante da errata progettazione ed esecuzione delle opere.

- Posa in opera dei raccordi, apparecchi ed accessori di ghisa.
- L'impiego dei raccordi e degli apparecchi deve corrispondere a quello indicato in progetto o dalla Direzione dei lavori. Nella messa in opera dei raccordi deve essere assicurata la perfetta coassialità di questi con l'asse della condotta. Similmente per gli apparecchi dovrà essere usata ogni cura per evitare, durante i lavori e la messa in opera, danni alle parti delicate. In particolare, poi, dovranno osservarsi le norme seguenti:
 - i pezzi a TI ed a croce dovranno collocarsi in opera a perfetto squadro rispetto all'asse della conduttura, con la diramazione orizzontale o verticale, a seconda che prescriverà la Direzione dei Lavori;
 - riduzioni - per passare da un diametro ad un altro si impiegheranno riduzioni tronco coniche o "flange di riduzione";
 - saracinesche di arresto e di scarico - le saracinesche di arresto saranno collocate nei punti che saranno indicati dalla Direzione dei lavori all'atto della loro posa. Le saracinesche di scarico saranno collocate nei punti più depressi della condotta tra due rami di pendenza contrari, ovvero alle estremità di una condotta isolata. Le saracinesche saranno sempre posate verticalmente entro pozzetti o camere in muratura. In genere le saracinesche di arresto avranno lo stesso diametro della tubazione nella quale debbono essere inserite;
 - sfiati automatici - gli sfiati automatici da collocarsi o nei punti culminanti della condotta (quando ad un ramo ascendente ne succede uno discendente) o al termine di tronchi in ascesa, ovvero alla sommità di sifoni, saranno messi in opera mediante appositi raccordi con diramazioni verticali. Lo sfiato sarà sempre preceduto da una saracinesca e munito di apposito rubinetto di spurgo. Per la custodia dell'apparecchio e la sua manovra sarà costruito apposito pozzetto che racchiuderà anche la conduttura principale.
- Giunzione per raccordi
Giunto elastico meccanico a bulloni
La posa in opere dei raccordi con giunto meccanico si eseguirà nel modo seguente:
 - pulire il bicchiere e l'estremità liscia con una spazzola d'acciaio ed un pennello, eliminando eventuali grumi di vernice ed ogni traccia di terra o di altro materiale estraneo. Se la posa dovrà avvenire ad una certa distanza di tempo, si tapperà provvisoriamente il bicchiere con apposite tavole di legno, evitando di introdurre stracci, carta o altri materiali estranei;
 - servendosi di un apposito calibro, tracciare sull'estradosso del tubo una linea di fede. La distanza della linea di fede all'estremità liscia del tubo dovrà essere inferiore di 5 + 10 mm alla profondità del bicchiere;

CAPITOLATO TECNICO

- inserire la controflangia sull'estremità liscia, rivolgendo al tubo la parte convessa della controflangia;
 - scavare al di sotto del giunto una "nicchia" sufficientemente ampia da consentire l'esecuzione del giunto nella parte inferiore del tubo;
 - imboccare l'estremità liscia del tubo controllandone il centramento mediante un righello metallico calibrato da introdurre nello spazio anulare esistente fra l'interno del bicchiere e l'esterno della canna;
 - verificare che la linea di fede tracciata sulla canna coincida con il piano frontale del bicchiere. Poiché, a giunzione effettuata, il segno di riferimento verrà a trovarsi coperto dalla controflangia, occorre avere cura che nel corso delle successive operazioni il tubo non subisca spostamenti longitudinali;
 - fare scorrere la guarnizione sulla canna, sistemandola nel suo apposito alloggiamento all'interno del bicchiere. Se l'estremità liscia del tubo è ben centrata ed i due tubi sono coassiali, questa operazione è molto facile da realizzare. Curare che la superficie frontale della guarnizione risulti ben assestata su tutta la circonferenza, senza rigonfi e fuoriuscite rispetto all'intradosso del bicchiere;
 - fare scorrere la controflangia sulla canna fino a farla aderire alla guarnizione su tutta la circonferenza; □□ sistemare i bulloni avvitando i dadi, a mano, sino a portarli a contatto della controflangia. Verificare il corretto posizionamento di questa imprimendo due o tre piccoli spostamenti rotatori nei due sensi (orario ed antiorario);
 - serrare progressivamente i dadi per passate successive e su punti diametralmente opposti. Potrà eventualmente, a discrezione della Direzione Lavori, essere effettuato il controllo delle coppie di serraggio con una chiave dinamometrica.
 - I valori indicativi dovranno essere: bulloni con $d = 22$ mm circa 12 kgm - bulloni con $d = 27$ mm circa 30 kgm.
- **Giunto a flangia piana**
Questo giunto è adoperato normalmente per il collegamento di raccordi ed apparecchi. Il giunto consiste nella unione mediante bulloni di due flange poste alle estremità dei tubi o raccordi da collegare tra le quali sia stata interposta una guarnizione ricavata da piombo in lastra di spessore non minore di mm 5 o guarnizione in gomma telata. Le guarnizioni avranno la forma di un anello piatto il cui diametro interno sarà uguale a quello dei tubi da congiungere e quello esterno uguale a quello del "collarino" della flangia. E' assolutamente vietato l'impiego di due o più rondelle nello stesso giunto. Quando, per particolari condizioni di posa della condotta, sia indispensabile l'impiego di ringrossi tra le flange, questi debbono essere in ghisa o di ferro e posti in opera con guarnizioni su entrambe le facce. E' vietato in modo assoluto ingrassare le guarnizioni. I dadi dei bulloni saranno stretti gradualmente e successivamente per coppie di bulloni posti alle estremità di uno stesso diametro, evitando di produrre con anormali sollecitazioni della flangia la rottura di questa. Stretti i bulloni, la rondella in piombo sarà ribattuta energicamente tutto intorno con adatto calcatoio e col martello per ottenere una tenuta perfetta.
 - **Disinfezione delle condutture**
Per ogni tratto di condotta posata, e comunque per lunghezza non superiore a metri 500, debbono essere posti nell'interno della condotta kg. 20 di grassello di calce. Durante le prove della tubazione la calce si scioglierà nell'acqua disinfettando all'interno la condotta. L'acqua di calce sarà scaricata durante i lavaggi. Potranno essere prescritti, in sostituzione di quello suindicato, altri sistemi di disinfezione con cloruro di calce o permanganato di potassio.
L'immissione del grassello o l'adozione di altri sistemi di disinfezione dovranno essere ripetuti tutte le volte che debbano rinnovarsi le prove delle condutture. Nessun compenso spetta all'assuntore di queste operazioni di disinfezione (il cui onere è compreso nei prezzi di elenco per la posa); quale che sia il loro numero.

CAPITOLATO TECNICO

- Prove delle condotte

L'Impresa è strettamente obbligata ad eseguire le prove dei tronchi di condotta posata al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente all'esecuzione delle giunzioni la costruzione degli ancoraggi provvisori. Successivamente dovrà attuare tutte le operazioni per l'esecuzione delle prove.

Tutti i danni, per quanto gravi ed onerosi, che possono derivare alle tubazioni, alla fossa, ai lavoratori in genere ed alle proprietà dei terreni a causa dei ritardi nelle operazioni suddette saranno a totale carico dell'Impresa. Le prove saranno effettuate per tratte di lunghezza media di metri 500, restando però in facoltà della Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, aumentare o diminuire tali lunghezze. L'Amministrazione potrà prescrivere dispositivi speciali, come l'esecuzione di blocchi di calcestruzzo con tubi di comunicazione tra l'uno e l'altro muniti di saracinesche per il passaggio dell'acqua: i blocchi da rimuovere in tutto od in parte dopo le prove per eseguire il tratto di tubazione corrispondente alla interruzione. L'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto è necessario per la perfetta esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte dell'Amministrazione. Dovrà quindi provvedere l'acqua per il riempimento delle tubazioni, i piatti di chiusura, le pompe, rubinetti, raccordi, guarnizioni e manometri, registratori muniti di certificato di taratura rilasciato da un laboratorio ufficiale. Saranno inoltre effettuati, a cura e spese della impresa, la provvista di materiali e tutti i lavori occorrenti per sbadacchiature ed ancoraggi provvisori delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali operazioni nel modo più perfetto così da non dare luogo a danneggiamenti delle tubazioni e di altri manufatti. Le prove da eseguirsi in ogni tratto saranno due: una a giunti e condotta seminterrata, l'altra a cavo chiuso per metà altezza. Durante il periodo nel quale la condotta sarà sottoposta alla prova, il personale della Direzione dei Lavori, in contraddittorio con quello dell'appaltatore, eseguirà la visita accuratissima di tutti i giunti. A tale scopo, allo inizio della prova, i singoli giunti debbono risultare puliti e perfettamente asciutti. Qualora la prima prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubi, la prova dovrà essere ripetuta per tutta la sua durata alle medesime condizioni. Tutte le predette operazioni, compreso il vuotamento ed il nuovo riempimento della condotta e tutto quanto altro possa occorrere per la ripetizione della prova, sono a carico dell'appaltatore. Come già detto la buona riuscita della prova sarà dimostrata dai concordi risultati dell'esame dei giunti e del grafico del manometro registratore. In particolare, non potrà essere convalidata una prova in base alle sole indicazioni, ancorché buone, del manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione di tutti i giunti. Eseguita la prova con esito favorevole si procederà al reinterro della condotta adoperando le materie scavate in precedenza e calcandole con la massima cura fino a costituire un ricoprimento di cm 80 sulla generatrice superiore del tubo. Qualora le materie, scavate fossero costituite da pietrame o detriti di roccia, si sceglierà col vaglio la parte più fina (dimensione massima cm 3) per costituire con essa un primo strato almeno di cm 30 di copertura sulla generatrice superiore del tubo. Qualora questa non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubo, il cavo dovrà essere riaperto, i giunti revisionati o rifatti, il reinterro rinnovato. Dopo ciò la prova potrà essere rinnovata con le stesse modalità di cui sopra. La sostituzione dei tubi (come fornitura del materiale e come mano d'opera) che risultassero rotti o si rompessero durante le prove è a totale carico dell'impresa.

Le tubazioni in ghisa saranno nei singoli tronchi sottoposte, sia nella prima che nella seconda prova, ad una pressione superiore di 5 bar. alla pressione statica massima per la tratta di tubazione cui appartiene il tronco provato.

La prima prova avrà la durata di 8 ore, la seconda di quattro.

CAPITOLATO TECNICO

Le prove saranno effettuate riempiendo d'acqua la tratta da provare e raggiungendo la pressione stabilita mediante pressa idraulica da applicarsi all'estremo più depresso del tronco stesso. La pressione di prova dovrà essere raggiunta gradualmente, in ragione di non più di 1 bar. al minuto primo.

Per stabilire se la tubazione dopo il reinterro ha subito deformazioni o si fosse ostruita durante il corso dei lavori, a causa della mancata osservanza da parte dell'installatore delle raccomandazioni sopra riportate, si farà passare tra un pozzetto e l'altro una sfera di diametro inferiore del 5% a quello interno del tubo impiegato.

Nell'esecuzione delle giunzioni è necessario pulire accuratamente le due parti da unire, assicurandosi che siano integre. Si procede poi ad inserire nell'apposita sede la guarnizione elastomerica di tenuta e a lubrificare l'interno di quest'ultima e la parte smussata del tubo con acqua saponosa; infine si infila il tubo nel bicchiere con lenta azione di leva, evitando di danneggiare l'imbocco.

Il collegamento a manufatti (quali pozzetti, impianti di trattamento ecc.) deve avvenire a perfetta tenuta, realizzata mediante l'inserimento di giunzione elastica. Questa è ottenuta per mezzo di adatto pezzo speciale di PVC o di altro materiale reperibile in commercio.

Art. 7 - Manufatti prefabbricati in conglomerato cementizio

Le norme seguenti si riferiscono ai manufatti e dispositivi diversi prefabbricati in conglomerato cementizio semplice armato, che non siano oggetto di una specifica regolamentazione. Nei prefabbricati in conglomerato cementizio armato, i ferri devono essere coperti da almeno 15 mm di calcestruzzo. I prefabbricati, anche quelli uniti a parti di ghisa, non possono essere trasportati prima di aver raggiunto un sufficiente indurimento. Il conglomerato cementizio impiegato nella confezione dei prefabbricati dovrà presentare, dopo una maturazione di 28 giorni, una resistenza caratteristica pari a:

- 200 Kg/cm q. per i manufatti da porre in opera all'esterno delle carreggiate stradali;
- 400 Kg/cm q. per i manufatti sollecitati da carichi stradali (parti in conglomerato di chiusini di camerette, anelli dei torrini d'accesso, pezzi di copertura dei pozzetti per la raccolta delle acque stradali, ecc.).

Gli elementi prefabbricati debbono essere impermeabili all'acqua nel senso e nei limiti precisati per le tubazioni. Gli elementi prefabbricati non devono presentare alcun danneggiamento che ne diminuisca la possibilità d'impiego, la resistenza e la durata. Sia per i pozzetti prefabbricati che realizzati in opera prima della posa, la superficie d'appoggio del chiusino dovrà essere convenientemente pulita e bagnata: verrà quindi steso un letto di malta a 5 ql. di cemento tipo 425 per metro cubo d'impasto, sopra il quale sarà infine appoggiato il telaio.

La superficie superiore del chiusino dovrà trovarsi, a posa avvenuta, al perfetto piano della pavimentazione stradale. Lo spessore della malta che si rendesse a tale fine necessario non dovrà tuttavia eccedere i 3 cm; qualora occorressero spessori maggiori, dovrà provvedersi in alternativa, a giudizio della Direzione dei Lavori, o all'esecuzione di un sottile getto di conglomerato cementizio a 4 ql. di cemento tipo 425 per metro cubo d'impasto, confezionato con inerti di idonea granulometria ed opportunamente armato, ovvero all'impiego di anelli d'appoggio in conglomerato cementizio armato prefabbricato. Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto telaio, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci.

Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del telaio, questo dovrà essere rimosso e i resti di malta indurita saranno asportati. Si procederà quindi alla stesura del nuovo strato di malta, come in precedenza indicato, adottando, se del caso, anelli di appoggio.

I chiusini potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 24 ore dalla loro posa. A giudizio della Direzione Lavori, per garantire la corretta collocazione altimetrica dei

CAPITOLATO TECNICO

chiusini, dovranno essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.

MODO DI ESECUZIONE DI CATEGORIE DI LAVORO

CAPITOLO II

SCAVI, RILEVATI, DEMOLIZIONI, PALIFICAZIONI

Art. 8 - Norme per la esecuzione dei lavori

I lavori dovranno condursi in modo che non sia impedito il transito dei pedoni, e dei veicoli limitandone solamente in casi eccezionali e ad esclusivo giudizio della direzione lavori potrà concedersi di precludere o limitare temporaneamente ai veicoli il transito di una strada o di tratto di essa. I recinti degli scavi dovranno occupare il minore spazio possibile ed offrire sicura difesa e decorosa apparenza. Per tutto quanto riguarda la migliore conservazione delle piante, dei prati, delle aiuole che si trovassero nella sede dei lavori, l'appaltatore dovrà attenersi tassativamente alle disposizioni che darà la direzione lavori. L'Appaltatore dovrà provvedere con diligenza, a sue cure e spese, salvo casi speciali stabiliti di volta in volta dalla Direzione dei Lavori, ad assicurare la continuità dei corsi d'acqua intersecati o interferenti con i lavori.

A tal fine dovranno, se del caso, essere realizzati idonei canali, da mantenere convenientemente purgati, lungo i quali far defluire le acque sino al luogo di smaltimento, evitando in tal modo l'allagamento degli scavi. Non appena realizzate le opere, l'Appaltatore dovrà, sempre a sue cure e spese, provvedere con tutta sollecitudine a riattivare l'originario letto del corso d'acqua, eliminando i canali provvisori e ponendo in pristino stato il terreno interessato dagli stessi.

L'Appaltatore dovrà curare che, per effetto delle opere di convogliamento e smaltimento delle acque, non derivino danni a terzi; in ogni caso egli è tenuto a sollevare la Stazione appaltante da ogni spesa per compensi che dovessero essere pagati e liti che avessero ad insorgere. Nei casi in cui i mezzi normali suddetti non risultassero sufficienti, l'impresa dovrà provvedere all'esaurimento dell'acqua negli scavi con motopompe di adeguata potenza e portata.

Il fondo degli scavi non dovrà presentare infossature o sporgenze rispetto al piano delle livellette che sono indicate nel profilo longitudinale. Le sezioni normali dovranno essere conformi a quelle prescritte dalla direzione dei lavori. Gli scavi dovranno contornarsi con resistenti sbarre di difesa per la sicurezza dei pedoni e dei veicoli. Le tavole di tali parapetti dovranno mantenersi imbiancate ed essere prive di chiodi sporgenti e scheggiature. In corrispondenza ai punti di passaggio dei veicoli e dei pedoni, al di sopra degli scavi, si costruiranno adeguati ponti provvisori in legno muniti di opportuni parapetti. Negli scavi lungo le strade urbane o comunque prossimi ai fabbricati ed alle case, sarà vietato l'uso delle mine, senza che tale divieto possa costruire motivo di particolare compenso e di prezzi diversi da quelli in Elenco. In ogni caso l'uso delle mine sarà consentito soltanto quando la impresa avrà adottato tutti i mezzi e le precauzioni necessarie ad evitare danni alle persone ed alle cose. Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. Sono pertanto a carico dell'Appaltatore anche gli oneri delle eventuali puntellature degli scavi ed eventualmente dei fabbricati. L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le

CAPITOLATO TECNICO

acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili e non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della

Direzione ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori dalla sede del cantiere od ai pubblici scarichi

ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterrimenti esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione dei Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso, le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed a libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie. La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Negli scavi in prossimità dei fabbricati dovranno essere eseguiti dall'Impresa degli scavi e saggi provvisori al fine di determinare esistenza, posizione e profondità delle fondazioni dei fabbricati.

Nel caso gli scavi fossero molto a ridosso di fabbricati privi di fondazione o con fondazioni superficiali la direzione lavori potrà ordinare la messa in opera di una barriera di micropali da eseguirsi a partire dalla quota di fondazione del fabbricato, e spinti sino ad almeno due metri dalle fondazioni del manufatto in progetto. Detta barriera di micropali che andrà eseguita come da elaborati progettuali e comunque alla maggiore distanza dal fabbricato ed in maniera da non interferire con i manufatti in progetto dovrà essere realizzata tenendo conto delle necessità dei collegamenti di fognature, acquedotto, ENEL, SIP, ecc..

Qualora la barriera di micropali inglobasse dei trovanti che interferissero con i manufatti in progetto, detti trovanti dovranno essere demoliti con polveri espansive solo dopo eseguiti e maturati i muri contro terra inglobanti i micropali stessi. Scavi ed interventi da eseguirsi in prossimità dei fabbricati dovranno essere preceduti da una documentazione fotografica dello stato dei fabbricati stessi.

Detta documentazione fotografica a cura e spese della impresa sarà altresì corredata da verbale di constatazione redatto in contraddittorio con i proprietari degli immobili.

Art. 9 - Scavi, reinterri e riempimenti

L'area oggetto dell'intervento edilizio sarà delimitata, dopo la presa in consegna da parte dell'impresa e prima dello inizio dei lavori mediante cippi di pietra o paletti metallici miniati con adeguati basamenti in calcestruzzo, il tutto a cura e spese dell'Impresa stessa. Le quote relative ai fabbricati ed alle sistemazioni esterne dovranno essere riportate su uno o più capisaldi inamovibili e facilmente individuabili, così da consentire in ogni momento e fino all'approvazione del collaudo immediati e sicuri controlli. A questi capisaldi altimetrici e planimetrici si dovranno riferire i verbali dei "punti fissi" se, a cura e spese dell'Impresa, saranno richiesti dall'Amministrazione.

Art. 10 - Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili e non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori dalla sede del cantiere od ai pubblici scarichi

CAPITOLATO TECNICO

ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione dei Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso, le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed a libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie. La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Art. 11 - Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc.; in generale qualunque scavo eseguito a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

Nel caso di rilevati o di scavi di sbancamento per le sovrastrutture stradali, si dovrà procedere al costipamento del terreno in sito fino a raggiungere il 95% della densità secca massima AASHO modificata (Norma CNR n. 8 - 1967) per una profondità di almeno 30 cm.

Il controllo della densità secca in sito sarà effettuata con volumometro a sabbia, secondo la procedura indicata nella norma CNR n. 22 - 1972, o con volumometro a membrana (norma AASHO T 205).

La frequenza dei controlli, che potrà comunque essere modificata dal Direttore dei lavori, sarà di norma di 1 prova di densità ogni 1.000 mq. Qualora non sia raggiunta la densità richiesta si dovrà procedere ad una nuova rullatura prima di ripetere i controlli in sito. Per manifesta impossibilità di costipare il terreno al grado sopra specificato, per la presenza di una falda affiorante il Direttore dei Lavori potrà autorizzare l'impiego di sistemi di aggotamento.

Il comportamento del piano di posa delle sovrastrutture sarà inoltre verificato con la determinazione del modulo di deformazione M_d (norme CNR n. 9 - 1967) il cui valore, in condizioni di umidità prossime a quelle ottime di costipamento, sarà non inferiore a 300 kg./cmq se misurato al primo ciclo di carico, nell'intervallo di pressione 0,5 - 1,5 kg./cmq Qualora non sia raggiunto il valore di M_d prescritto, anche in presenza di un costipamento rispondente a quanto richiesto, il Direttore dei Lavori potrà ordinare un intervento di bonifica, secondo quanto di seguito riportato.

Prima di iniziare le operazioni di costipamento del piano di posa della sovrastruttura o dei rilevati, il Direttore dei Lavori procederà ad una ispezione del fondo scavo per accertare la necessità di bonifiche del fondo scavo stesso, per eliminare sacche di terreno vegetale o comunque giudicato di scarse qualità portanti. Egli potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, l'approfondimento degli scavi. La sostituzione avverrà con terre idonee alla formazione dei rilevati, costipate in strati di spessore massimo 30 cm, al 95% della AASHO modificata.

Art. 12 - Scavi di fondazione

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati e a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti. In ogni caso, saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione tenendo nel debito conto le istruzioni impartite dal Ministero dei LL.PP. con la circolare 6.11.1967 n. 3797

CAPITOLATO TECNICO

del Servizio Tecnico Centrale. Le profondità che si trovino indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle 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 por mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori

abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadano sopra falde inclinate, dovranno a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze. Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più all'ingiro della medesima, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorre, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in

modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature. L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza od insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori. Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Art. 13 - Rilevati e reinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno in generale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori. Per i rilevati e reinterri da addossarsi alle murature si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose ed in generale di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, reinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare sfiancature che potrebbero derivare da un carico maldistribuito.

E' vietato addossare terrapieni a muratura di fresca costruzione. Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a tutto carico dell'Appaltatore. E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

CAPITOLATO TECNICO

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli ben allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate, delle banchine e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

Il reinterro degli scavi dovrà essere eseguito in modo che:

- per natura del materiale e modalità di costipamento, non abbiano a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari;
- i condotti e i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, quando i primi siano realizzati mediante elementi prefabbricati, non vengano provocati spostamenti;
- si formi un'intima unione tra il terreno naturale e il materiale di riempimento, così che, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti.

Per conseguenza, malgrado ai reinterri si debba, di norma, provvedere utilizzando i materiali di risulta degli scavi, non potranno in alcun caso essere impiegati materiali, quali scorie o terreni gessosi, che possano aggredire chimicamente le opere, né voluminosi, quali terreni gelati o erbosi, o di natura organica, quali legno, torba e simili, che possano successivamente provocare sprofondamenti.

Quando il materiale di risulta non possiede le necessarie caratteristiche, dovrà essere allontanato e - qualora la Stazione appaltante non intenda provvedere direttamente - la Direzione dei Lavori potrà prescrivere all'Appaltatore la fornitura di

terreno idoneo, che verrà compensata, come l'allontanamento con gli appositi prezzi d'Elenco. Il corrispettivo per il reinterro con i materiali di risulta degli scavi comprende invece la eliminazione dei corpi estranei voluminosi, quali trovanti di roccia, massi, grosse pietre, ciottoli e simili, che potrebbero lesionare i manufatti durante i reinterri o, a costipamento avvenuto, determinare la concentrazione di carichi sui condotti.

Il corpo dei rilevati sarà realizzato con le materie provenienti dagli scavi di sbancamento o di fondazione ed appartenenti ai gruppi A 1 - A 2-4 - A 2-5, della classifica CNR-UNI 10.0006.

In particolare, per l'ultimo strato di rilevato (spessore cm 30 costipato) che dovrà costituire l'appoggio diretto di fondazione stradale o per piazzali, dovranno essere utilizzate terre dai gruppi A 1 - A 2-4; si fa pertanto obbligo all'Appaltatore di assicurare, per tale occorrenza, la disponibilità dei citati materiali nell'ambito delle terre risultanti dalle escavazioni di cui sopra.

I materiali dei rilevati provenienti da cave di prestito dovranno essere del tipo A 1 - A 2-4 - A 2-5 - A 3, con l'avvertenza che l'ultimo strato di rilevato sottostante la fondazione per uno spessore non inferiore a cm 30 costipato, dovrà essere costituito da terre dei gruppi A 1 - A 2-4. E' fatto obbligo all'Appaltatore di indicare le cave, dalle quali esso intende prelevare i materiali costituenti i rilevati, alla D.L. che si riserva la facoltà di far analizzare tali materiali da laboratori autorizzati dalla D.L. stessa. Le scarpate di rilevati e gli spianamenti di terreno saranno rivestiti con materiale ricco di humus dello spessore minimo di cm 20 proveniente o dalle operazioni di scoticamento del piano di posa dei rilevati stessi, o da cave di prestito, ed il rivestimento dovrà essere eseguito a cordoli orizzontali da ancorarsi al piano di appoggio sottostante, onde evitare possibili superfici di scorrimento e da costiparsi con mezzi idonei in modo da assicurare una superficie regolare ed in quota come da progetto. L'ultimo strato che costituirà il piano di posa della fondazione, dovrà risultare conforme alle quote di progetto con tolleranza di + 2 cm rilevata con il regolo mobile di m 3. Per reinterri si intendono tutti quei riempimenti di scavi, trincee ed opere d'arte non interessati dalle infrastrutture di cui sopra. Tali reinterri potranno essere effettuati con qualunque materiale proveniente dagli scavi, purché privo di detriti, macerie e parti vegetali. Per questo tipo di rinterro il riempimento dovrà essere effettuato sino a formare una leggera colma rispetto alle preesistenti superfici, da assegnarsi in rapporto a successivo

CAPITOLATO TECNICO

prevedibile assestamento. Nell'eseguire i rinterrì, si dovrà distinguere tra il rincalzo dell'opera d'arte ed il riempimento dello scavo. Il rincalzo si estende dal fondo dello scavo fino ad una altezza di 30 cm sopra l'opera d'arte; esso deve essere realizzato con materiale idoneo, suscettibile di costipamento in strati di altezza non superiore a 30 cm. La compattazione dovrà essere eseguita a mano, con apparecchi leggeri, contemporaneamente da ambo i lati del manufatto, ad evitare lo spostamento dei condotti, quando questi siano realizzati con elementi prefabbricati. Subito dopo il rincalzo, seguirà il riempimento dello scavo, da effettuarsi stendendo il materiale in successivi strati, di spessore non superiore a 30 cm in relazione alla natura del materiale ed alle dimensioni dello scavo, fino al grado di costipamento richiesto, senza che l'opera d'arte ne sia danneggiata. Gli espandimenti di parte del terreno proveniente dagli scavi, in luoghi compresi nei limiti della proprietà della committente, saranno eseguiti secondo sagome, linee e quote, ricalcanti la conformazione del terreno naturale, e comunque indicate dalla Direzione Lavori.

Il trasporto a volume si riferisce a tutte le terre non utilizzabili in cantiere o comunque in eccesso, detriti, calcinacci, melme, immondizie, ovvero a materiali da costruzione terrosi o minuti, malte, ghiaie, pietrisco, arena, pozzolana, mattoni, scheggioni di selce o di tufo, ecc. che si incontreranno e/o verranno posti in opera durante i lavori. L'onere di tutti i trasporti di materiali, a terra, in opera od a piè d'opera è da considerarsi sempre incluso nei prezzi di ogni singolo articolo per il quale è prevista la prestazione, salvo quanto esplicitamente indicato. Lo strato superficiale degli scavi dovrà essere riempito con modalità diverse, a seconda che gli scavi siano stati eseguiti in campagna o lungo strade trafficate. Si impiegheranno, all'occorrenza, i materiali idonei ricavati dalla rimozione degli strati superficiali stessi effettuata allo atto degli scavi, materiali che saranno stati depositati in cumuli o località distinte da quelle del restante terreno.

Gli scavi eseguiti in campagna saranno riempiti sino a formare una leggera colma rispetto alle preesistenti superfici, da assegnarsi in rapporto al successivo prevedibile assestamento; lo strato superiore degli scavi eseguiti lungo strade trafficate dovrà invece essere sistemato in modo idoneo a consentire una agevole e sicura circolazione.

In generale dopo il compimento dei lavori la superficie del terreno rimasto libero, dovrà essere riportata alle sue condizioni iniziali. Se si tratta di campi o prati, dopo il riempimento degli scavi e la compattazione del terreno e immediatamente prima di disporre la parte vegetale, la superficie sarà smessa fino ad una profondità di 200 mm.

Se una parte della superficie del terreno è stata compattata durante i lavori dai mezzi del cantiere, essa dovrà essere smossa. Se il terreno vegetale si è deteriorato, dovrà essere rimpiazzato con un nuovo terreno vegetale. La D.L. potrà ordinare che vengano disposti sul terreno concimi o fertilizzanti, in tal caso l'Appaltatore riceverà un compenso supplementare. Le parti che dovranno essere seminate ad erba, dovranno essere lavorate, in modo da formare un buon terreno coltivabile e livellate. Quando il ripristino è stato completato, il terreno dovrà essere liberato, senza indugio dal materiale superfluo, come ad esempio: terra di scavo in eccesso, materiale di scarto ecc.

Art. 14 - Demolizioni e rimozioni

Qualsiasi opera di demolizione e rimozione dovrà essere eseguita procedendo a campione e adottando tutte le misure di prevenzione degli infortuni prescritte dalle normative vigenti e dal piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori. Le demolizioni di murature, solai, coperture, ecc. sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le residue strutture e da evitare incomodi o disturbi. Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece, devono essere trasportati o guidati in basso, nonché di sollevare polvere, per il che, tanto le murature quanto i materiali di risulta, dovranno essere opportunamente bagnati. Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti

CAPITOLATO TECNICO

che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali riutilizzabili, per i quali tutti pur essendo di proprietà dell'Appaltatore, salvo diversa indicazione nell'elenco dei prezzi unitari, potranno essere reimpiegati, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od in rifiuto alle pubbliche discariche.

MANUFATTI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE E ARMATO

Art. 15 - Malta e conglomerati

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, salvo le diverse indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori, saranno stabiliti nell'elenco prezzi unitari facenti parte del presente Capitolato.

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare le proporzioni fissate nell'elenco prezzi, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. Per i conglomerati cementizi semplici ed armati, gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità delle prescrizioni contenute nelle normative vigenti. Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui d'impasto, che non avessero per qualsiasi ragione, immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola giornata del loro confezionamento. I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei lavori dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

- a) Malta comune.
 - Calce spenta in pasta 0,25 ÷ 0,40 mc.
 - Sabbia 0,85 ÷ 1,00 mc.
- b) Malta comune per intonaco rustico (rinzafo).
 - Calce spenta in pasta 0,20 ÷ 0,40 mc.
 - Sabbia 0,90 ÷ 1,00 mc.
- c) Malta comune per intonaco civile (stabilitura).
 - Calce spenta in pasta 0,35 ÷ 0,45 mc.
 - Sabbia vagliata 0,800 mc.
- d) Malta grossa di pozzolana.
 - Calce spenta in pasta 0,22 mc
 - Pozzolana vagliata 1,10 mc
- e) Malta mezzana di pozzolana.
 - Calce spenta in pasta 0,25 mc
 - Pozzolana vagliata 1,10 mc
- f) Malta fina di pozzolana.
 - Calce spenta in pasta 0,28 mc
 - Pozzolana vagliata 1,05 mc
- g) Malta idraulica.
 - Calce idraulica (1) 3,00 q
 - Sabbia 0,90 mc
- h) Malta bastarda.
 - Malta di cui alle lettere a), e), g 1,00 mc
 - Agglomerante cementizio a lenta presa 1,50 q
- i) Malta cementizia forte.

**PROGETTO PER MANUTENZIONE STRAORDINARIA E AMMODERNAMENTO CAMPETTO PALLAVOLO A SERVIZIO
DEL COMPLESSO SCOLASTICO SITO IN FRAZIONE LA PILAZ NEL COMUNE DI BRUSSON.**

CAPITOLATO TECNICO

Cemento idraulico normale	(2) 3,00 q
Sabbia	1,00 mc
l) Malta cementizia debole.	
Agglomerante cementizio a lenta presa	(3) 2,50 q
Sabbia	1,00 mc
m) Malta cementizia per intonaci.	
Agglomerante cementizio a lenta presa	6,00 q
Sabbia	1,00 mc
n) Malta fina per intonaci.	
Malta di cui alle lettere c), f), g)	
vagliata allo staccio fino	
o) Malta per stucchi.	
Calce spenta in pasta	0,45 mc
Polvere di marmo	0,90 mc
p) Calcestruzzo idraulico di pozzolana.	
Calce comune	0,15 q
Pozzolana	0,40 mc
Pietrisco o ghiaia	0,80 mc
q) Calcestruzzo in malta idraulica.	
Calce idraulica	(4) 2,00 q
Sabbia	0,80 mc
r) Conglomerato cementizio per muri, fondazione, sottofondi, ecc.	
Cemento	(5) 2,00 q
Sabbia	0,40 mc
Pietrisco e ghiaia	0,80 mc
s) Conglomerato cementizio per strutture sottili.	
Cemento	(6) 4,00 q
Sabbia	0,40 mc
Pietrisco e ghiaia	0,80 mc

Quando la Dir.Tecnica ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, senza variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse, della capacità prescritta dalla Direzione Tecnica, che l'impresa sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita. L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici. I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente. Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 14 febbraio 1992. Gli impasti, sia di malta che di

CAPITOLATO TECNICO

conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Art. 16 - Murature di getto e calcestruzzi

Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali di altezza da cm. 20 a 30, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato di modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa. Quando il calcestruzzo sia da collocare entro scavi molto incassati od a pozzo, dovrà essere calato nello scavo mediante idonei mezzi, secondo quanto sarà stabilito dalla D.L. Solo nel caso di scavi molto larghi, la Direzione dei Lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento della battitura dovrà, per ogni strato di cm. 30 di altezza, essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti. Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o da quegli altri mezzi d'immersione che la Direzione dei Lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi e perda sia pure minimamente, parte della sua consistenza. Finito che sia il getto e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei Lavori stimerà necessario per aggiungere il grado di indurimento che dovrà sopportare.

Art. 17 - Opere in cemento armato

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nel D.M. 16 gennaio 1996 "Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni dei carichi e sovraccarichi" e nella legge 5 Novembre 1971 n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso". Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi allegati al presente Capitolato, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto od alle norme che gli verranno impartite a sua richiesta all'atto della consegna dei lavori. L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore delle responsabilità a lui derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione Lavori nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, l'Appaltatore rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, sia per la qualità dei materiali che per la loro esecuzione, egli dovrà pertanto rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

L'Appaltatore è altresì tenuto a presentare in tempo utile, prima dell'inizio dei getti, all'approvazione della Direzione dei

Lavori i campioni dei materiali, lo studio granulometrico e la verifica dei calcoli di stabilità delle opere in cemento armato. Il collaudo statico delle opere è a carico dell'impresa che dovrà provvedere a mettere a disposizione tutte le apparecchiature e strumentazioni necessarie.

Art. 18 - Casseforme

a) Le casseforme si distinguono in temporanee e a perdere.

CAPITOLATO TECNICO

Le prime sono costituite da pannelli di legno a superficie liscia o grezza e da pannelli in lamiera di acciaio. Le seconde sono costituite da blocchi di polistirolo espanso con densità minima 400 N/m³. I prodotti disarmanti da impiegarsi su tutte le superfici di casseri per getti a facciavista saranno del tipo a base di oli minerali o vegetali con tensioattivi.

b) Messa in opera dei casseri temporanei.

Generalità: provvedere all'esecuzione di tutte le casseforme necessarie per dare le opere in cls. complete nelle dimensioni e con le finiture previste. Monte: le monte dovranno essere quelle precisate dall'ingegnere calcolatore. Giunti fra casseri: eseguirli in modo da evitare perdite di boiaccia.

Inseriti, fori, tracce: prima dei getti debbono essere definite le posizioni ed i particolari di tutti:

- gli inserti
- i tubi e le canalizzazioni
- i fori e le tracce

Inseriti: fissare gli inserti, o inserire una cassetta per riceverli come necessario, nella giusta posizione prima di procedere al getto. Barre di ancoraggio dei casseri: rivestite all'interno dei casseri con guaine in plastica. Posizionarle con passo costante.

c) Trattamento delle superfici interne dei casseri.

Agenti disarmanti: non debbono essere applicati o venire in contatto con armature metalliche, calcestruzzo indurito od altri materiali non facenti parte della superficie interna dei casseri né con i casseri permanenti. Agenti disarmanti: usare lo stesso tipo di marca su tutta l'intera superficie destinata a ricevere la stessa finitura. Applicarli in modo uniforme alle superfici dei casseri dell'alto verso il basso e per ultimo ai fondi. Impiegare il minimo quantitativo sufficiente ad ottenere un buon distacco, evitando la formazione di grumi. Inserti metallici: rimuovere tutte le scaglie di laminazione e la ruggine libera prima di inglobarli nel getto.

d) Disarmo.

Disarmare senza disturbare, danneggiare o sovraccaricare la struttura. Reimpiego: pulire, riparare ed immagazzinare in modo approvato i casseri destinati al reimpiego. Periodi minimi in cui la cassetta deve rimanere in posto prima del disarmo: vale quanto precisato al punto 6.1.5. del D.M. 01.04.1983 oppure del D.M. vigente al momento della realizzazione.

e) Messa in opera dei casseri a perdere.

Blocchi di riempimento. Posa dei blocchi di polistirolo: da effettuarsi con incollaggio alla controsoletta indurita. Allineamento: mantenere rettilinee le file di blocchi.

Art. 19 - Strutture in cemento armato preconfezionato in stabilimento

L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'inizio dei getti, all'approvazione della Direzione dei lavori: i campioni di materiali, lo studio granulometrico e la verifica dei calcoli di stabilità delle opere in cemento armato. I manufatti dovranno rispondere alle normative vigenti ed in particolare alle norme tecniche previste dalla Legge n. 1086 del 05.11.1971 e nel D.M. 16 gennaio 1996 "Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni dei carichi e sovraccarichi; le superfici dovranno essere esenti da difetti e le tolleranze dovranno essere tali da non pregiudicare la statica delle opere. Anche gli apparecchi di appoggio e di assemblaggio dovranno rispondere alle norme di cui sopra ed i getti in opera (calcestruzzo con R_{ck} non inferiore a 250 kg/mq) dovranno essere tali da conferire monoliticità alle strutture. Particolare cura dovrà essere posta nel riempimento con malte antiritiro o con sigillanti elastici adesivi a base poliuretanica ad elasticità permanente, dei giunti.

I condotti dovranno avere superfici esenti da difetti e colature, dovranno essere posti in opera perfettamente verticali; i giunti ed i tagli dovranno essere esenti da rotture e/o sbavature; i tronchi che presentassero dei difetti verranno sostituiti a cura e spese della Impresa. I profilati metallici che dovranno anch'essi rispondere alle norme di cui sopra dovranno essere posti in opera zincati o con due mani di antiruggine, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Controlli

CAPITOLATO TECNICO

Tutti i dati tecnici, le tolleranze ammissibili, i tassi di lavoro, per ogni singolo elemento portante verranno raccolti ed annotati in apposito protocollo e conservati in archivio per almeno 10 anni con la firma dei responsabili.

RETE FOGNARIA ACQUE BIANCHE E NERE

Art. 20 - Premessa

Le tubazioni, descritte all'art. 9 delle presenti specifiche, ed i manufatti impiegati dovranno corrispondere alle norme nazionali vigenti in materia (UNI, UNIPLAST, ecc.), sia riguardo alla qualità, fabbricazione tolleranze, ecc.. L'Impresa dovrà esibire alla Direzione Lavori il certificato di provenienza delle tubazioni e manufatti in calcestruzzo, eventuali prove di collaudo, nonché i calcoli di verifica statica. La Direzione Lavori si riserva di effettuare, in qualsiasi momento, prove di collaudo sulle forniture: sia in loco che nello stabilimento di produzione, ed in conseguenza dei risultati, potrà rifiutare le forniture non idonee, sia per singole partite che globalmente, senza che l'Impresa possa vantare alcuna indennità o riconoscimento. Tutte le prove richieste dalla Direzione lavori saranno a totale carico dell'Impresa stessa.

Tubazioni in genere. - Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche di cui all'art. 15 e seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza di giunti sifoni ecc. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti.

Le condutture interrate all'esterno dell'edificio dovranno ricorrere ad una profondità di almeno 1 m sotto il piano stradale; quelle orizzontali nell'interno dell'edificio dovranno per quanto possibile mantenersi distaccate, sia dai muri che dal fondo delle incassature, di 5 cm almeno (evitando di situarle sotto i pavimenti e nei soffitti), ed infine quelle verticali (colonne) anch'esse lungo le pareti, disponendole entro apposite incassature praticate nelle murature, di ampiezza sufficiente per eseguire le giunzioni, ecc., e fissandole con adatti sostegni.

Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale da 1,5 a 2 volte la pressione di esercizio, a seconda delle disposizioni della Direzione dei lavori. Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Impresa, e nel caso che si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultima. Così pure sarà a carico dell'Impresa la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, docce, ecc., anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

Fissaggio delle tubazioni. - Tutte le condutture non interrate 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 distanze non superiori a 1 m. Le condutture interrate poggieranno, a seconda delle disposizioni della Direzione dei lavori, o su baggioli isolati in muratura di mattoni, o su letto costituito da un massetto di calcestruzzo, di gretonato, pietrisco, ecc., che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 60°; in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nell'esatta posizione stabilita. Nel caso in cui i tubi poggino su sostegni isolati, il rinterro dovrà essere curato in modo particolare.

CAPITOLATO TECNICO

Tubazioni di PVC per linee verticali. - Le giunzioni possono essere a bicchiere con anello di gomma o ad incollaggio. Esse sono staffate ad opportune distanze con cravatte che consentono il supporto e nello stesso tempo lo scorrimento delle condotte:

1) *giunzione con anello di gomma*, la guarnizione deve essere di materiale elastometrico e posta in una apposita sede ricavata nel bicchiere stesso. Tale guarnizione dovrà assicurare la perfetta tenuta idraulica come prescritto nelle norme UNI 7448\75;

2) *guarnizione ad incollaggio*, per tale operazione bisogna provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere assicurandosi che esse siano integre, e quindi spalmare sia l'interno del bicchiere che l'esterno del codolo con apposito collante. Siccome la giunzione ad incollaggio crea un sistema rigido bisogna provvedere all'inserimento di un giunto di dilatazione ad opportune distanze; in particolare nei fabbricati civili e per scarichi caldi o promiscui uno ogni tre metri. Per altre condizioni seguire le norme UNI 7448\75.

Tubazioni di PVC per linee interrate. - Nei casi in cui il terreno originario sia di natura aspra o ciottolosa si dovrà provvedere a disporre un piano di posa sabbioso ed inoltre ricoprire la tubazione con lo stesso materiale sino ad una altezza di 15 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo.

Al fine di assicurare, nel modo migliore, un sistema di tipo flessibile, le tubazioni dovranno essere dotate di giunto con anello di gomma inserito nel bicchiere facente parte integrante del tubo stesso.

n) Tubazioni in polietilene per linee interrate. - Le giunzioni possono avvenire per polifusione o per mezzo di manicotti di materiale plastico o metallico.

Per la posa in opera in terreni ciottolosi, aspri e tali da non garantire una omogenea e continua aderenza con il tubo, bisognerà formare un letto sabbioso di posa ed inoltre ricoprire la tubazione con lo stesso materiale sino ad una altezza di 15 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo stesso.

Disposizioni particolari: I materiali e l'utilizzo dello stesso sarà definito in modo insindacabile dalla D.T.

Art. 21 - Pozzetti d'ispezione prefabbricati

I pozzetti di discesa saranno realizzati in calcestruzzo cementizio vibrato dosato a 300 kg di cemento R 325 per mc di impasto. I pozzetti prefabbricati verranno realizzati posando l'elemento di fondo su apposito letto di sabbia mista a cemento (dosaggio kg. 100 per mc. d' impasto) e sovrapponendo a questo gli anelli di prolunga. I giunti tra i vari elementi saranno sigillati con malta tixotropica antiritiro.

Art. 22 - Pozzetto sifonato al piede del discendente o di raccordo

Il pozzetto sifonato sarà costituito da un elemento in C.A.V. prefabbricato, delle dimensioni interne indicate nell'elenco prezzi, posto in opera su sottostante massetto in calcestruzzo dosato a q.li 3,00 di cemento tipo 325, per metro cubo di inerte e rinfiancato per tutta la sua altezza, secondo indicazioni fornite dalla Direzione Lavori. Gli allacci in entrata ed in uscita verranno sigillati con malta di cemento, la sifonatura insisterà sulla tubazione in uscita. Il prefabbricato sarà realizzato in calcestruzzo armato vibrato dosato a q.li 4,00 di cemento tipo 425, per metro cubo di inerte, sarà perfettamente stagionato e scevro da difetti, screpolature e fratture che ne possano pregiudicare il perfetto funzionamento. Per pozzetti di profondità superiore a quello standard verranno usati anelli di prolunga prefabbricati di dimensioni e spessore identici a quelle del pozzetto stesso. Saranno realizzati in cemento armato vibrato, rinfiancati in calcestruzzo dosato a q.li 3,00 di cemento tipo 325, per metro cubo di inerte. I giunti tra gli anelli saranno sigillati con malta di cemento.

CAPITOLATO TECNICO

Art. 23 - Canaletta per griglia carrabile

Canaletta per griglia carrabile realizzata in calcestruzzo armato, vibrato prefabbricato, dosato a kg 400 di cemento tipo 425 per metro cubo di inerti; delle dimensioni indicate nell'elenco prezzi, posta in opera su sottostante magrone di sottofondazione. Comprensiva di telaio di appoggio per la griglia realizzato in profilato a L e la griglia in acciaio zincato carrabile (autocarro).

Art. 24 - Prescrizioni generali

La posa in opera delle tubazioni o dei manufatti sarà eseguita conformemente alle prescrizioni delle ditte produttrici. Esse dovranno essere, prima dell'impiego, accuratamente pulite e la loro posa in opera dovrà essere eseguita con ogni cura e mezzo, indipendentemente dall'esistenza di altre canalizzazioni od impedimenti vari. Si dovrà, inoltre, avere cura di verificare sempre l'allineamento e la pendenza ed a tale proposito non si potranno usare, per le tubazioni, pietre come sostegni, ma solamente zeppe di legno, ben squadrate e levigate. L'osservanza di quanto sopra non costituirà per l'appaltatore alcun titolo per ulteriori compensi. La posa in opera dovrà avvenire, salvo diverse prescrizioni, su massetto di calcestruzzo di cemento tipo 325, dosato a kg 300 per metro cubo di inerti.

Nei tratti cedevoli del terreno, al fine di rendere rigida la fondazione dei manufatti, la stessa potrà essere eseguita in cemento armato.

La calatura negli scavi delle tubazioni, sia circolari che ovoidali sarà eseguita con i mezzi più adatti procedendo all'allineamento delle tubazioni medesime. Il getto del calcestruzzo di cemento dovrà essere condotto con tutti gli accorgimenti tecnici atti ad evitare possibili spostamenti dei manufatti posti in opera nello scavo. Per ciò che riguarda il calcestruzzo e l'acciaio e quanto loro pertiene si rimanda al capitolo specifico.

Tutte le operazioni di calatura, allineamento, recinzioni, ecc., come pure massetto e rinfiando in calcestruzzo di cemento e l'eventuale cassaforma od armatura, s'intendono compresi nel computo metrico. A manufatto ultimato verranno eseguite in loco le eventuali prove di tenuta sui tronchi prescelti alla Direzione Lavori, che potranno essere ripetute prima della messa in esercizio. Tali prove dovranno constatare la perfetta tenuta della fogna e la non infiltrazione di acqua dovuta alla presenza di falde. Esse verranno effettuate immettendo, nelle tratte prescelte, di una lunghezza massima di m 500, acqua alla pressione 1,33 pe (pe = pressione di esercizio) e per una durata di 4 h, poi ripetute per altre 4 ore. Ciò è valido per le tubazioni in gres, P.V.C. e PE a.d., mentre per i manufatti in calcestruzzo di cemento si riempirà la tratta e si constaterà dopo sempre 4 ore, l'eventuale calo del pelo libero e valutare così l'entità di possibili perdite. Per le fognature ovoidali, la prova di tenuta avrà le caratteristiche precedenti, ma sarà relativa solo al fondo della fogna per la parte interessata dalla massima portata. In caso negativo delle prove, l'Impresa dovrà interamente a sue spese, eseguire l'eliminazione del difetto riscontrato e verranno quindi ripetuti i controlli finché non si avrà rispondenza con quanto sopra specificato. Nella posa in opera delle caditoie prefabbricate, per le sigillature, l'applicazione della colla di cemento, la predisposizione, dei fori per l'allaccio delle tubature, i lavori di finitura e gli accessori tutti si prescrive l'adozione di materiali di prima scelta da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori, prima della posa in opera.

L'esecuzione dei lavori avverrà secondo i criteri della perfetta regola d'arte e le indicazioni della Direzione Lavori. Le caditoie dovranno essere consegnate perfettamente funzionanti e pronte all'uso e verranno collaudate insieme alle tubazioni afferenti, per verificarne la tenuta. Le voci relative a tutte le opere fin qui descritte si intendono comprensive degli oneri di perfetto posizionamento (planimetrico ed altimetrico), nonché di tutte le forniture e prestazioni necessarie a dare le opere compiute e funzionanti.

MASSETTI - IMPERMEABILIZZAZIONI - COIBENTAZIONI

Art. 25 - Pavimento in elementi di cls. autobloccanti o cubetti in pietra

Le operazioni per la realizzazione di pavimentazioni in massetti di calcestruzzo autobloccanti o cubetti in pietra di valore e disegno a scelta della D.L. si articoleranno nelle seguenti fasi:

- preparazione del sottofondo
- formazione del piano di finitura del sottofondo
- posa delle bordure laterali
- stesura del riporto di posa
- posa dei masselli o dei cubetti
- vibrazione di compattazione
- sigillatura a finire
- smaltimento delle acque

Gli elementi autobloccanti saranno di due tipi:

pieni con superficie d'usura liscia - spessore 8 cm - o blocchi forati per pavimentazioni erbose che verranno intasate con

impasto composto da 20% di terra vergine, 50% di sabbia e 30% di torba e seminagione.

Sottofondo

Lo spessore e la composizione del sottofondo saranno uguali a quelli normalmente richiesti per la costruzione di pavimentazioni convenzionali. Le caratteristiche del sottofondo saranno strettamente legate al tipo di terreno ed alla sua deformabilità, nonché al livello dei carichi cui si prevede che la pavimentazione sarà sottoposta. In genere il sottofondo dovrà essere conforme a quanto previsto dalle norme vigenti in materia di sottofondi stradali.

In particolare dovrà risultare:

- perfettamente compattato;
- conforme agli spessori di progetto;
- privo di impurità nocive;
- provvisto dei necessari dispositivi di drenaggio.

Piano di finitura del sottofondo Verrà realizzato con diversi tipo di materiale e servirà soprattutto per riportare il sottofondo alle quote ed alle pendenze di progetto. Per strade a traffico particolarmente pesante ed in presenza di terreni non coesivi, è consigliato l'uso di materiali legati (cls. magro unigranulare 30-40 mm). Andrà sempre comunque garantito il drenaggio con opportuni accorgimenti. Il piano di finitura, dovrà anche impedire alla sabbia, che costituisce il riporto di posa dei masselli, di essere veicolata nel sottofondo creando così dei vuoti sotto la pavimentazione.

Bordure laterali

La bordura laterale avrà la funzione di contrastare la spinta verso l'esterno della pavimentazione quando questa sarà sottoposta a carichi e di contenere lo strato di sabbia.

Tali bordure verranno realizzate normalmente con cordoli in calcestruzzo, cunette prefabbricate, oppure impiegando masselli. Il tutto dovrà, ovviamente, essere opportunamente vincolato.

Riporto di posa

Il riporto di posa dovrà essere formato da sabbia granita contenente non oltre il 3% in peso di limo, argilla o residui di frantumazione. Dovrà avere una granulometria non superiore ai 7 mm e con almeno l'80% contenuto sotto i 4 mm. Lo spessore dello strato di sabbia, a compattazione avvenuta, dovrà risultare di 30 - 50 mm in funzione inversa alla rigidità

del sottofondo. In nessun caso le pendenze potranno essere ricavate variando lo spessore di tale strato di sabbia; eventuali assestamenti differenziali della pavimentazione che ne compromettessero la planarità, saranno ripristinate a cura e spese dell'Appaltatore.

Posa dei masselli e vibrazione di compattazione

La posa verrà effettuata, di norma, manualmente mediante l'accostamento a secco dei masselli sino a compattazione avvenuta, la pavimentazione non dovrà essere sottoposta ad altri carichi

CAPITOLATO TECNICO

all'infuori del passaggio del posatore e delle sue attrezzature. I masselli dovranno esser posati a circa 1- 1,5 cm sopra la quota di progetto; la successiva compattazione porterà la pavimentazione al livello desiderato. In prossimità dei cordoli perimetrali, o, di altri manufatti sarà necessario tagliare i masselli con la apposita taglierina.

Sigillatura a finire

Una volta compattata la pavimentazione, sopra i masselli, andrà steso uno strato di sabbia fine vagliata, per un primo intasamento dei giunti. Successive stesure di sabbia, dovranno consentire un completo intasamento che garantirà il perfetto autobloccaggio fra gli elementi.

Smaltimento delle acque

Nonostante la pavimentazione sia in grado di smaltire le acque superficiali attraverso i giunti tra i masselli, sarà necessario

prevedere delle pendenze esattamente come per le pavimentazioni convenzionali in quanto questi tendono, nel tempo, ad intasarsi con residui impermeabili.

Le pendenze, in senso trasversale dovranno essere almeno dell'1% mentre, quelle longitudinali, se necessario, potranno essere ridotte allo 0,5% ricorrendo all'impiego dei canali prefabbricati in cls. I masselli potranno essere posati leggermente più alti (circa 5 mm) rispetto ai canali ed ai pozzetti di scolo.

Art. 26 – Resine per pavimentazioni

Prima di procedere alla finitura delle superfici è necessario verificare che il supporto si presenti in buone condizioni. Per i sottofondi in asfalto il materiale deve essere uniforme, compatto, privo di elementi in fasi di distacco, di crepe, fessure o avvallamenti. I supporti in calcestruzzo devono essere solidi, stagionati e asciutti, privi di elementi in fase di distacco, vernici, cere o quanto altro possa compromettere l'adesione degli strati di finitura. Il calcestruzzo che si presentasse impregnato superficialmente da oli o grassi dovrà essere pulito energicamente con una soluzione al 10% di acqua e soda caustica e successivamente risciacquato più volte con abbondante acqua pulita. Nel caso queste sostanze siano penetrate in profondità nel supporto, occorre rimuovere il calcestruzzo inquinato mediante scarifica e procedere quindi al ripristino.

I sottofondi in calcestruzzo devono essere preventivamente trattati con una mano di **Mapecoat I 600 W**, applicato in modo omogeneo con rullo a pelo medio o lungo

Procedere all'applicazione, sulle superfici adeguatamente predisposte, del sistema Mapecoat TNS Professional (vedi voce di capitolato P.5.1.1).

Applicare sulle superfici Mapecoat TNS White Base Coat. Questo prodotto può essere utilizzato anche per eliminare eventuali irregolarità o avvallamenti prima dell'applicazione della mano di finitura colorata. La mano di fondo può essere applicata tal quale o diluita con 5-15% e si applica con spatola in metallo o gommata. Il fondo può essere applicato in 1 o 2 mani, a distanza di 8 - 12 ore l'una dall'altra, a seconda dell'irregolarità del sottofondo o del livello di copertura del colore che si vuole ottenere (soprattutto nel caso in cui si scelga la finitura con colori molto vivaci/puliti).

Mapecoat TNS White Base Coat non va lasciato direttamente esposto ai raggi solari ed all'ambiente esterno ma deve essere sempre protetto con uno strato finale di Mapecoat TNS Finish.

Ad asciugamento avvenuto del fondo procedere quindi alla stesura di Mapecoat TNS Finish, applicato con spatola gommata, in 2-3 mani a distanza di 8 - 12 ore l'una dall'altra. Il numero di mani dipenderà sia dall'intensità di tono desiderata (la vivacità del colore aumenta col numero delle mani applicate) che dalla copertura dello stesso.

CAPITOLATO TECNICO

Per la delimitazione dell'area di gioco, ad asciugamento avvenuto dell'ultima mano di Mapecoat TNS Finish è possibile procedere alla realizzazione delle linee di demarcazione mediante l'utilizzo di Mapecoat TNS Line

Art. 26/A – Gomma sbr

I paraspigoli antishock è uno strumento fondamentale per la prevenzione degli incidenti in quanto attutisce l'impatto nel caso di caduta. I paraspigoli in SBR è ideale per parchi gioco, scuole di ogni ordine e grado e anche camminamenti.

Le gomme SBR devono essere classificate secondo UNI EN 1177, incollate con collante poliuretanico bicomponente su superficie liscia. La gomma di colore è verde e rosso.

SISTEMAZIONI ESTERNE

Art. 27 - Sottofondi e massicciate

I sottofondi da eseguire in corrispondenza dei rilevati stradali o nei tratti comunque ricadenti su terreni di non sufficiente consistenza, allo scopo di consolidare la parte di piano viabile destinata al traffico dei veicoli in genere, potranno essere costruiti con pietrame, oppure con ciottoli di fiume di qualità dura e resistente ed aventi appropriate forme e dimensioni. I sottofondi da costruirsi entro adatti cassonetti, scavati nella piattaforma stradale ed a profondità adeguata saranno costituiti tra due guide longitudinali ai margini della strada e tra altre guide trasversali alla distanza reciproca non superiore al ml 15, eseguite accuratamente con pietre e ciottoloni scelti ed aventi le maggiori dimensioni formando così dei riquadri da riempire con scapoli di pietrame assestati a mano e bene accostati fra loro e con gli interstizi serrati a forza mediante scaglie. Qualora si renda necessario per deficienze costruttive, l'Impresa sarà obbligata a provvedere a sua cura e spese alla cilindratura e sistemazione dei piani. Per ciò che riguarda le semplici compressioni di massicciate a macadam ordinario, quando si tratta di cilindature a fondo le stesse massicciate da conservare a macadam ordinario o eseguite per spianamento o regolarizzazione di piani di posa di pavimentazione o di cilindature e da eseguire per preparare la massicciata e ricevere trattamenti superficiali, rivestimenti, penetrazione relativo supporto di pavimentazione in conglomerati asfaltici, si provvederà in generale, con rullo compressore del peso non minore di 16 tonnellate. Il rullo, nel suo funzionamento, manterrà la velocità oraria uniforme non superiore a km 3. Per la chiusura e rifinitura si impiegheranno rulli di peso non inferiore a 14 tonnellate, e la loro velocità potrà anche essere superiore a quella predetta. Il lavoro di cilindratura e compressione dovrà essere iniziato dai margini della strada e gradualmente proseguito verso la zona centrale.

Il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona passi sopra una striscia di almeno cm 20 precedentemente cilindrata e che nel cilindrare la prima zona marginale venga a comprimere anche una zona di banchina di almeno 20 cm di larghezza. Non si dovranno cilindrare o comprimere contemporaneamente strati di pietrisco superiori a cm 12 di altezza, misurati sul pietrisco soffice e quindi prima della cilindratura. Le massicciate saranno eseguite con pietrisco avente le dimensioni che caso per caso indicherà la Direzione Lavori.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di fare allontanare a spese dell'Impresa, dalla sede stradale, il materiale di qualità scadente; altrettanto dicasi nel caso che detto materiale non fosse messo in opera con le cautele e modalità prescritte dalla Direzione Lavori, come pure per tutti gli altri materiali e prodotti occorrenti per la formazione dei rilevati e pavimentazione in genere. Nei tratti in curva di raggio inferiore a ml 150 la sezione stradale dovrà avere unica pendenza trasversale verso l'interno; tale pendenza verrà stabilita dalla Direzione Lavori volta per volta all'atto esecutivo in relazione al raggio della curva. La cilindratura sarà protratta fino al completo

CAPITOLATO TECNICO

costipamento con numero dei passaggi occorrenti in relazione alla qualità e durezza del materiale prescritto per la massicciata.

Art. 28 Formazione di strati di fondazione in misto cementato

Il misto cementato è costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego¹ (misto granulare), trattata con un legante idraulico (cemento). La miscela deve assumere, dopo un adeguato tempo di stagionatura, una resistenza meccanica durevole ed apprezzabile mediante prove eseguibili su provini di forma assegnata, anche in presenza di acqua o gelo.

MATERIALI COSTITUENTI E LORO QUALIFICAZIONE

Aggregati Gli aggregati sono gli elementi lapidei miscelando i quali si ottiene il misto granulare che costituisce la base del misto cementato. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi (trattenuti al crivello UNI n.5) e dagli aggregati fini.

L'aggregato grosso deve essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, da elementi naturali tondeggianti, da elementi naturali tondeggianti frantumati², da elementi naturali a spigoli vivi. Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella 3.1.

Tabella 3.1 AGGREGATO GROSSO

PARAMETRO	NORMATIVA	UNITA' DI MISURA	VALORE
LOS ANGELES	CNR 34/73	%	30
Quantità di frantumato	-	%	30
Dimensione max	CNR 23/71	Mm	40
Sensibilità al gelo (2)	CNR 80/80	%	30
Passante al setaccio 0,075	CNR 75/80	%	1
Contenuto di:			
-rocce reagenti con alcali del cemento		%	1

L'aggregato fino deve essere costituito da elementi naturali o di frantumazione che possiedano le caratteristiche riassunte nella Tabella 3.2

Tabella 3.2 AGGREGATO FINO

PARAMETRO	NORMATIVA	UNITA' DI MISURA	VALORE
Equivalenti in sabbia	CNR 27/72	%	30-60
Limite liquido	CNR-UNI 10014	%	25
Indice Plastico	CNR-UNI 10014	%	NP
Contenuto di:		%	
-rocce tenere, alterate o scistose	CNR 104/84	%	1
-rocce degradabili o solfatiche	CNR 104/84		1
-rocce reagenti con alcali del cemento	CNR 104/84	%	1

Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione degli aggregati tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata da un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

1 Per misti confezionati con aggregati riciclati si farà riferimento a studi specifici.

2 Un granulo si intende frantumato quando presenta meno del 20% di superficie arrotondata

3 In zone considerate soggette al gelo

Cemento

Il cemento è un legante idraulico, cioè un materiale inorganico finemente macinato che, mescolato con acqua, forma una pasta che rapprende e indurisce a seguito di processi e reazioni di idratazione e che, una volta indurita, mantiene la sua resistenza e la sua stabilità anche sott'acqua.

Saranno impiegati i seguenti tipi di cemento, elencati nella norma UNI ENV 197-1:

**PROGETTO PER MANUTENZIONE STRAORDINARIA E AMMODERNAMENTO CAMPETTO PALLAVOLO A SERVIZIO
DEL COMPLESSO SCOLASTICO SITO IN FRAZIONE LA PILAZ NEL COMUNE DI BRUSSON.**

CAPITOLATO TECNICO

- tipo I (Portland);
- tipo II (Portland composito);
- tipo III (d'altoforno);
- tipo IV (pozzolanico);
- tipo V (composito).

I cementi utilizzati dovranno rispondere ai requisiti previsti dalla L. 595/65. Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, i cementi utilizzati dovranno essere controllati e certificati come previsto dal DPR 13/9/93 n. 246 e dal D.M. 12/07/93 n. 314. Tale certificazione sarà rilasciata dall'Istituto Centrale per la Industrializzazione e la Tecnologia Edilizia (I.C.I.T.E.), o da altri organismi autorizzati ai sensi del D.M. 12/07/93 n. 314.

Acqua

L'acqua deve essere esente da impurità dannose, oli, acidi, alcali, materia organica, frazioni limo-argillose e qualsiasi altra sostanza nociva.

Aggiunte

Le aggiunte sono materiali inorganici finemente macinati che possono essere aggiunti al calcestruzzo per modificarne le caratteristiche o ottenerne di speciali. È ammesso l'utilizzo di ceneri volanti conformi alla norma UNI EN 450, sia ad integrazione dell'aggregato fine sia in sostituzione del cemento. La quantità in peso di ceneri da aggiungere, in sostituzione del cemento, per ottenere pari caratteristiche meccaniche, sarà stabilita con prove di laboratorio, nella fase di studio delle miscele e comunque non potrà superare il 40% del peso di cemento indicato in prima istanza.

Miscela

La miscela di aggregati (misto granulare) da adottarsi per la realizzazione del misto cementato deve avere una composizione granulometrica contenuta nel fuso riportato in Tabella 3.3.

Tabella 3.3

Serie crivelli e setacci UNI		Autostrade e strade extraurbane principali	Extraurbane secondarie ed Urbane di scorrimento	Urbane di quartiere e extraurbane e urbane locali
		Passante(%)		
Crivello	40	100	100	
Crivello	30	80-100	-	
Crivello	25	72-90	65-100	
Crivello	15	53-70	45-78	
Crivello	10	40-55	35-68	
Crivello	5	28-40	23-53	
Setaccio	2	18-30	14-40	
Setaccio	0.4	8-18	6-23	
Setaccio	0.18	6-14	2-15	
Setaccio	0.075	5-10	-	

Il contenuto di cemento, delle eventuali ceneri volanti dosate in sostituzione del cemento stesso, ed il contenuto d'acqua della miscela, vanno espressi come percentuale in peso rispetto al totale degli aggregati costituenti il misto granulare di base. Tali percentuali saranno stabilite in base ad uno studio della miscela, effettuato in laboratorio, secondo quanto previsto dal B.U. CNR N. 29. In particolare la miscela adottata dovranno possedere i requisiti riportati nella Tabella 3.4

Tabella 3.4.

Parametro	normativa	valore
Resistenza a compressione a 7gg	CNR 29/72	2.5 Rc 4.5 N/mm ²
Resistenza a trazione indiretta a 7gg (Prova brasiliana)	CNR 97/84	Rt 0.25 N/mm ²

4 In luogo dei crivelli indicati potranno essere impiegati setacci aventi un'apertura della maglia pari a 0.8 volte il diametro dei fori del crivello.

CAPITOLATO TECNICO

Per particolari casi è facoltà della Direzione Lavori accettare valori di resistenza a compressione fino a 7.5 N/mm². Nel caso in cui il misto cementato debba essere impiegato in zone in cui sussista il rischio di degrado per gelo-disgelo, è facoltà della Direzione Lavori richiedere che la miscela risponda ai requisiti della norma SN 640 59a.

ACCETTAZIONE DELLE MISCELE

L'Impresa è tenuta a comunicare alla Direzione Lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ciascun cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare. Ciascuna composizione proposta deve essere corredata da una completa documentazione dello studio di composizione effettuato, che non dovrà essere più vecchio di un anno. Una volta accettato da parte della Direzione Lavori lo studio delle miscele, l'Impresa deve rigorosamente attenersi ad esso.

Nella curva granulometrica sono ammessi variazioni delle singole percentuali di l'aggregato grosso di ± 5 punti e di ± 2 punti per l'aggregato fino. In ogni caso non devono essere superati i limiti del fuso. Per la percentuale di cemento nelle miscele è ammessa una variazione di $\pm 0.5\%$.

CONFEZIONAMENTO DELLE MISCELE

Il misto cementato deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte. L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione. La zona destinata allo stoccaggio degli aggregati deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per evitare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati. I cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei pre-dosatori eseguita con la massima cura. Non è consentito il mescolamento di cementi diversi per tipo, classe di resistenza o provenienza. Il cemento e le aggiunte dovranno essere adeguatamente protetti dall'umidità atmosferica e dalle impurità.

PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI DI STESA

La miscela verrà stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti prescritti. Ogni depressione, avvallamento o ormai presente sul piano di posa deve essere corretta prima della stesa. Prima della stesa è inoltre necessario verificare che il piano di posa sia sufficientemente umido e, se necessario, provvedere alla sua bagnatura evitando tuttavia la formazione di una superficie fangosa.

POSA IN OPERA DELLE MISCELE

La stesa verrà eseguita impiegando macchine finitrici. Il tempo massimo tra l'introduzione dell'acqua nella miscela del misto cementato e l'inizio della compattazione non dovrà superare i 60 minuti. Le operazioni di compattazione dello strato devono essere realizzate con apparecchiature e sequenze adatte a produrre il grado di addensamento e le prestazioni richieste. La stesa della miscela non deve di norma essere eseguita con temperature ambiente inferiori a 0°C e mai sotto la pioggia. Nel caso in cui le condizioni climatiche (temperatura, soleggiamento, ventilazione) comportino una elevata velocità di evaporazione, è necessario provvedere ad una adeguata protezione delle miscele sia durante il trasporto che durante la stesa. Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non deve superare di norma le due ore per garantire la continuità della struttura. Particolari accorgimenti devono adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali che andranno protetti con fogli di polietilene o materiale simile. Il giunto di ripresa deve essere ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola e togliendo la tavola al momento della ripresa della stesa. Se non si fa uso della tavola si deve, prima della ripresa della stesa, provvedere a tagliare l'ultima parte dello strato precedente, in modo che si ottenga una parete perfettamente verticale. Non devono essere eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa.

PROTEZIONE SUPERFICIALE DELLO STRATO FINITO

CAPITOLATO TECNICO

Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e finitura dello strato, deve essere applicato un velo protettivo di emulsione bituminosa acida al 55% in ragione di 1-2 daN/m² (in relazione al tempo ed alla intensità del traffico di cantiere cui potrà venire sottoposto) e successivo spargimento di sabbia. Il tempo di maturazione protetta non dovrà essere inferiore a 72 ore, durante le quali il misto cementato dovrà essere protetto dal gelo. Il transito di cantiere potrà essere ammesso sullo strato a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa e limitatamente ai mezzi gommati. Aperture anticipate sono consentite solo se previste nella determinazione della resistenza raggiunta dal misto. Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause devono essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa.

CONTROLLI

I controlli si differenziano in funzione del tipo di strada. Autostrade e strade extraurbane principali Il controllo della qualità dei misti cementati e della loro posa in opera, deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela prelevata allo stato fresco al momento della stesa, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ. L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella Tabella 3.5. Il prelievo del misto cementato fresco avverrà in contraddittorio al momento della stesa. Sui campioni saranno effettuati, presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti., i controlli della percentuale di cemento e della distribuzione granulometrica dell'aggregato. I valori misurati in sede di controllo dovranno essere conformi a quelli dichiarati nella documentazione presentata prima dell'inizio dei lavori. Per la determinazione del contenuto di cemento si farà riferimento alla norma UNI 63956. Lo spessore dello strato viene determinato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate sulle carote estratte dalla pavimentazione, scartando i valori con spessore in eccesso, rispetto a quello di progetto, di oltre il 5%. Per spessori medi inferiori a quelli di progetto viene applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione del 2,5% del prezzo di elenco, per ogni mm di materiale mancante. Per carenze superiori al 20% dello spessore di progetto si impone la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa. Sullo strato finito saranno effettuati i controlli delle densità in sito e della portanza. A compattazione ultimata la densità in sito, nel 95% dei prelievi, non deve essere inferiore al 98% del valore di riferimento (ottimo) misurato in laboratorio sulla miscela di progetto e dichiarato prima dell'inizio dei lavori. Le misure della densità sono effettuate secondo quanto previsto dal B.U. CNR N. 22. Per valori di densità inferiori a quello previsto viene applicata una detrazione per tutto il tratto omogeneo a cui il valore si riferisce: - del 10 % dell'importo dello strato e del pacchetto sovrastante, per densità in sito comprese tra 95 e 98 % del valore di riferimento; - del 20 % dell'importo dello strato e del pacchetto sovrastante, per densità in sito comprese tra 92 e 95 % del valore di riferimento.

La misura della portanza dovrà accertare che le prestazioni dello strato finito soddisfino le richieste degli elaborati di progetto e siano conformi a quanto dichiarato prima dell'inizio dei lavori nella documentazione presentata dall'Impresa, ai sensi di quanto previsto al punto 3.2. La metodologia di indagine impiegata dovrà essere tale da fornire, parametri di controllo identici, o comunque direttamente confrontabili, con quelli utilizzati nel calcolo della pavimentazione. A tale scopo, sono ammesse sia prove effettuate direttamente sullo strato (prove di carico su piastra), che prove effettuate sullo strato ricoperto. Al momento della costruzione degli strati di pavimentazione sovrastanti, la media dei valori di portanza del misto cementato su ciascun tronco omogeneo, non dovrà essere inferiore a quella prevista in progetto. Per misure di portanza inferiori fino al 10%, rispetto ai valori di progetto, al misto cementato ed a tutti gli strati sovrastanti, viene applicata una detrazione del 10% del prezzo. Per carenze fino al 20%, al misto cementato ed a tutti gli strati sovrastanti viene applicata una detrazione del 20% del prezzo, mentre per carenze superiori al 20%, il tratto considerato deve essere demolito e ricostruito. Se lo

CAPITOLATO TECNICO

strato risulta già sanzionato per carenze dovute agli strati inferiori la detrazione verrà applicata solo per l'eventuale differenza, estesa agli strati sovrastanti.

Extraurbane secondarie ed Urbane di scorrimento

Il controllo della qualità dei misti cementati e della loro posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela prelevata allo stato fresco al momento della stesa, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ. L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella Tabella 3.6. Il prelievo del misto cementato fresco avverrà in contraddittorio al momento della stesa. Sui campioni saranno effettuati, presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti., i controlli della percentuale di cemento, della distribuzione granulometrica dell'aggregato; i valori misurati in sede di controllo dovranno essere conformi a quelli dichiarati nella documentazione presentata prima dell'inizio dei lavori.

Per la determinazione del contenuto di cemento si farà riferimento alla norma UNI 63955. Lo spessore dello strato viene determinato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate sulle carote estratte dalla pavimentazione, scartando i valori con spessore in eccesso, rispetto a quello di progetto, di oltre il 5%. Per spessori medi inferiori a quelli di progetto viene applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione del 2,5% del prezzo di elenco per ogni mm di materiale mancante. Per carenze superiori al 20% dello spessore di progetto si impone la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa. Sullo strato finito saranno effettuati i controlli delle densità in sito e della portanza.

A compattazione ultimata la densità in sito, nel 95% dei prelievi, non deve essere inferiore al 98% del valore di riferimento (ottimo) misurato in laboratorio sulla miscela di progetto e dichiarato prima dell'inizio dei lavori. Le misure della densità sono effettuate secondo quanto previsto dal B.U. CNR N. 22. Per valori di densità inferiori a quello previsto viene applicata una detrazione per tutto il tratto omogeneo a cui il valore si riferisce:

- del 10 % dell'importo dello strato per densità in sito comprese tra 95 e 98 % del valore di riferimento;
- del 20 % dell'importo dello strato per densità in sito comprese tra 92 e 95 % del valore di riferimento.

La misura della portanza dovrà accertare che le prestazioni dello strato finito soddisfino le richieste degli elaborati di progetto e siano conformi a quanto dichiarato prima dell'inizio dei lavori nella documentazione presentata dall'Impresa, ai sensi di quanto previsto al punto 3.2. La metodologia di indagine impiegata dovrà essere tale da fornire, parametri di controllo identici, o comunque direttamente confrontabili, con quelli utilizzati nel calcolo della pavimentazione. A tale scopo, sono ammesse sia prove effettuate direttamente sullo strato (prove di carico su piastra), che prove effettuate sullo strato ricoperto. Al momento della costruzione degli strati di pavimentazione sovrastanti, la media dei valori di portanza del misto cementato su ciascun tronco omogeneo, non dovrà essere inferiore a quella prevista in progetto. Per misure di portanza inferiori fino al 10%, rispetto ai valori di progetto, al misto cementato ed a tutti gli strati sovrastanti, viene applicata una detrazione del 10% del prezzo. Per carenze fino al 20%, al misto cementato ed a tutti gli strati sovrastanti viene applicata una detrazione del 20% del prezzo, mentre per carenze superiori al 20%, il tratto considerato deve essere demolito e ricostruito. In alternativa alle misure di portanza, è ammesso il controllo basato sulla resistenza a compressione e sulla resistenza a trazione indiretta del materiale prelevato all'atto della stesa. La resistenza a compressione di ciascun prelievo sarà ottenuta come media dei valori di 4 provini, confezionati e portati a rottura secondo quanto previsto dal B.U. CNR N. 29. La resistenza a trazione indiretta di ciascun prelievo sarà ottenuta come media dei valori di 4 provini, confezionati secondo quanto previsto dal B.U. CNR N. 29 e portati a rottura secondo quanto previsto dal B.U. CNR N. 97. I valori di resistenza, per ciascun tratto omogeneo, dovranno essere conformi a quanto indicato nella documentazione presentata prima dell'inizio dei lavori. Per valori di resistenza inferiori fino al 10%, rispetto ai valori di progetto, al misto cementato ed a tutti gli strati sovrastanti, viene

CAPITOLATO TECNICO

applicata una detrazione del 10% del prezzo. Per carenze fino al 20%, al misto cementato ed a tutti gli strati sovrastanti viene applicata una detrazione del 20% del prezzo, mentre per carenze superiori al 20%, il tratto considerato deve essere demolito e ricostruito. Se lo strato risulta già sanzionato per carenze dovute agli strati inferiori la detrazione verrà applicata solo per l'eventuale differenza, estesa agli strati sovrastanti. 6 Il contenuto di fine (passante al setaccio UNI 0.25) degli aggregati è quello che risulta dai controlli effettuati sulle singole pezzature di aggregato fine ed aggregato grosso.

Urbane di quartiere extraurbane e urbane locali

Il controllo della qualità dei misti cementati e della loro posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela prelevata allo stato fresco al momento della stesa, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ.

L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella Tabella 3.7.

Il prelievo del misto cementato fresco avverrà in contraddittorio al momento della stesa. Sui campioni saranno effettuati, presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti., i controlli della percentuale di cemento, della distribuzione granulometrica dell'aggregato; i valori misurati in sede di controllo dovranno essere conformi a quelli dichiarati nella documentazione presentata prima dell'inizio dei lavori.

Per la determinazione del contenuto di cemento si farà riferimento alla norma UNI 63955.

Lo spessore dello strato viene determinato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate sulle carote estratte dalla pavimentazione, scartando i valori con spessore in eccesso, rispetto a quello di progetto, di oltre il 5%. Per spessori medi inferiori a quelli di progetto viene applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione del 2,5% del prezzo di elenco per ogni mm di materiale mancante. Per carenze superiori al 20% dello spessore di progetto si impone la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa. Sullo strato finito sarà effettuato il controllo della densità in sito. A compattazione ultimata la densità in sito, nel 95% dei prelievi, non deve essere inferiore al 98% del valore di riferimento (ottimo) misurato in laboratorio sulla miscela di progetto e dichiarato prima dell'inizio dei lavori. Le misure della densità sono effettuate secondo quanto previsto dal B.U. CNR N. 22. Per valori di densità inferiori a quello previsto viene applicata una detrazione per tutto il tratto omogeneo a cui il valore si riferisce:

- del 10 % dell'importo dello strato e del pacchetto sovrastante per densità in sito comprese tra 95 e 98 % del valore di riferimento;
- del 20 % dell'importo dello strato e del pacchetto sovrastante per densità in sito comprese tra 92 e 95 % del valore di riferimento.

CAPITOLATO TECNICO

Tabella 3.5

AUTOSTRADE ED EXTRAURBANE PRINCIPALI			
Controllo dei materiali e verifica prestazionale			
TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI RICHIESTI
Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure Ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella 3.1
Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure Ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella 3.2
Acqua	Impianto	Iniziale	Riferimento Par. 3.1
Cemento	Impianto	Iniziale	Riferimento Par. 3.1
Aggiunte	Impianto	Iniziale	Riferimento Par. 3.1
Misto cementato fresco	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure Ogni 5.000 m ² di stesa	Curva granulometrica di progetto; Contenuto di cemento
Carote per spessori	Pavimentazione	Ogni 100m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Strato finito (densità in sito)	Strato finito	Giornaliera oppure Ogni 5.000 m ² di stesa	98% del valore risultante dallo studio della miscela
Strato finito (portanza)	Strato finito o Pavimentazione	Ogni 100 m di fascia stesa	Prestazioni previste in progetto

Tabella 3.6

EXTRAURBANE SECONDARIE E URBANE DI SCORRIMENTO			
Controllo dei materiali e verifica prestazionale			
TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI RICHIESTI
Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure Ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella 3.1
Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure Ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella 3.2
Acqua	Impianto	Iniziale	Paragrafo 3.1
Cemento	Impianto	Iniziale	Paragrafo 3.1
Aggiunte	Impianto	Iniziale	Paragrafo 3.1
Misto cementato fresco	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure Ogni 5.000 m ² di stesa	Curva granulometrica di progetto; contenuto di cemento
Misto cementato fresco (*)	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure Ogni 5.000 m ² di stesa	Resistenza a compressione; resistenza a trazione indiretta
Carote per spessori	Pavimentazione	Ogni 100m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Strato finito (densità in sito)	Strato finito	Giornaliera oppure Ogni 5.000 m ² di stesa	98% del valore risultante dallo studio della miscela
Strato finito (portanza) (*)	Strato finito o Pavimentazione	Ogni 100 m di fascia stesa	Prestazioni previste in progetto
(*) Il controllo sul misto cementato fresco può sostituire quello sullo strato finito			

CAPITOLATO TECNICO

Tabella 3.7

STRADE URBANE DI QUARTIERE E LOCALI			
Controllo dei materiali e verifica prestazionale			
TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI RICHIESTI
Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure Ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella 3.1
Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure Ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella 3.2
Acqua	Impianto	Iniziale	Paragrafo 3.1
Cemento	Impianto	Iniziale	Paragrafo 3.1
Aggiunte	Impianto	Iniziale	Paragrafo 3.1
Misto cementato fresco	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure Ogni 5.000 m ² di stesa	Curva granulometrica di progetto; contenuto di cemento
Carote per spessori	Pavimentazione	Ogni 100m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Strato finito (densità in sito)	Strato finito	Giornaliera oppure Ogni 5.000 m ² di stesa	98% del valore risultante dallo studio della miscela

Art. 29 - Trattamenti superficiali di primo impianto

Saranno eseguiti con impiego di bitume o catrame a caldo o a freddo, dovranno essere applicati sopra massicciata di pietrisco impiegando materiali durissimi di saturazione da sottoporsi alla preventiva approvazione della Direzione Lavori tra quelli aventi la caratteristica di qualità, durezza e dimensioni idonee. La massicciata dovrà essere cilindrata prima dell'applicazione. Il trattamento dovrà applicarsi subito dopo completata la cilindratura e comunque alla minore distanza di tempo possibile, tenendo presente che per i trattamenti a caldo la massicciata dovrà essere perfettamente asciutta e che i trattamenti stessi dovranno, in questo caso, farsi in giornate asciutte e serene ed in stagione calda e quindi preferibilmente nel periodo da maggio a fine settembre. Prima dell'applicazione sarà provveduto, dovunque sia ritenuto necessario, ad una pulitura superficiale della massicciata cilindrata, che dovrà essere fatta a secco con scopature meccaniche e successiva scopatura a mano, o con macchine soffianti per eliminare polvere e detriti eventualmente rimasti o portati sulla massicciata durante la cilindratura. La lavatura potrà essere praticata quando le condizioni atmosferiche di temperatura della massicciata ed il grado igrometrico dell'aria siano tali da garantire il pronto asciugamento della massicciata, oppure quando vengano impiegate emulsioni nel qual caso il campo stradale potrà essere, in superficie, leggermente umido.

Art. 30 - Sovrastrutture e pavimentazioni stradali

PREMESSA

Prima della stesa della sottofondazione, il piano di posa, sia in rilevato sia in trincea, dovrà essere compattato fino al raggiungimento di un valore di densità secca comunque superiore o uguale al 95% di quello relativo alla prova AASHO modificata, per uno spessore di almeno cm 30, livellato e finito secondo le quote di progetto. Nei tratti in trincea, quando il tipo di terreno che costituisce sottofondo non è classificato da ottimo a buono (non appartiene cioè, ai gruppi A1, 3, A2-4, A2-5) si procederà alla sostituzione di detto materiale con uno strato di materiale idoneo per uno spessore pari almeno a 30 cm, che verrà compattato fino al raggiungimento del 95% della prova AASHO modificata.

Strato di sottofondazione capillare

Sul piano di posa compattato secondo i criteri di cui al punto precedente, verrà steso uno strato di materiale anticapillare dello spessore finito di 20 cm.

Materiali

CAPITOLATO TECNICO

Per la costituzione di detto strato possono essere impiegati, sabbie, ghiaie o pietrischi provenienti da cave, purché costituiti da elementi monogranulari, esenti da materie eterogenee di dimensioni comprese tra 4 e 20 mm con percentuale massima del 5% passante al crivello n. 4 UNI.

Posa in opera

Il materiale sarà steso con cura in strati uniformi ed opportunamente livellato, in modo da costituire le sagome di progetto ed avendo cura di non inquinarlo con materiale fine o plastico.

La stesura del successivo strato di fondazione dovrà essere effettuato al più presto ad evitare che lo strato venga danneggiato dal traffico di cantiere o dagli agenti atmosferici.

Fondazione in misto granulare

Materiale

Lo strato di fondazione in misto granulare sarà costituito da una miscela di materiali non gelivi, privi di materie organiche, stabilizzato meccanicamente. I materiali potranno essere sia ghiaia frantumata e sabbia, sia misti provenienti dalla frantumazione di roccia.

Si possono impiegare materiali nelle condizioni in cui si trovano, in natura o correnti con misto di frantoio a condizione che dopo l'eventuale correzione granulometrica e miscelazione siano rispettate le seguenti condizioni.

La granulometria dovrà essere compresa nel seguente fuso.

.Crivelli UNI 2334 e setacci UNI 2332 .	Miscela passante totale n%
Crivello	71 100%
Crivello	30 70 - 100%
Crivello	10 30 - 70%
Crivello	5 23 - 55%
Setaccio	2 15 - 40%
Setaccio	0,425 8 - 25%
Setaccio	0,075 2 - 15%

Il rapporto tra passante a 0,075 mm. e passante a 0,425 mm. dovrà essere inferiore a 2/3.

La miscela di aggreganti dovrà avere le seguenti caratteristiche:

☐ ☐ Percentuale di elementi frantumati pari ad almeno il 50% in peso della frantumazione di dimensioni superiori a 5 mm

☐ ☐ Limite liquido (CNR - UNI 10014) 25

☐ ☐ Indice di plasticità (CNR - UNI 10014) non plastico.

☐ ☐ Equivalente in sabbia (CNR n. 27 - 1972) 30 - 60.

L'indice C.B.R. (norme CNR - UNI 10009) misurato in laboratorio su materiale costipato alla densità massima ed alla umidità ottima AASHO modificata dopo 4 giorni di immersione dei campioni in acqua non dovrà essere inferiore al 60%. E' inoltre richiesto che l'indice C.B.R. non scenda al di sotto di 50 per uno scarto dell'umidità di costipamento di $\pm 2\%$ dall'umidità cui corrisponde il massimo valore di C.B.R. La rispondenza del misto ai requisiti di accettazione dovrà essere verificata con prove di laboratorio. Si dovrà, almeno 30 giorni prima dell'inizio della lavorazione, sottoporre il misto proposto all'approvazione della Direzione Lavori, che si riserva la facoltà di fare eseguire ulteriori controlli in laboratorio di sua fiducia.

Posa in opera

Il piano di posa della fondazione dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti richiesti dai disegni esecutivi ed essere ripulito da materiale estraneo.

Solamente quando la Direzione dei Lavori avrà approvato lo strato sottostante, l'Appaltatore potrà stendere su di esso il materiale di fondazione. L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato.

CAPITOLATO TECNICO

Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito. Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.

Il costipamento sarà effettuato con l'attrezzatura più idonea al tipo di materiale impiegato e comunque approvata dalla Direzione dei Lavori, e dovrà essere altresì eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità secca massima AASHO modificata.

Il valore del modulo di deformazione (norma CNR n. 9 - 1967) misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento con piastra diam. 30 cm e nell'intervallo compreso fra 1,5 e 2,5 kg/cmq non dovrà essere inferiore a 700 kg/cmq. La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllata a mezzo di un regolo di 3,00 m di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali. Lo spessore dello strato non potrà discostarsi localmente da quello di progetto di oltre 1 cm.

Sullo strato di fondazione compattato in conformità delle prescrizioni sopra indicate, è buona norma procedere subito all'esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, cioè tra le due fasi di lavori un intervallo di tempo troppo lungo che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento e di asportazione del materiale fine legante e di disgregazione, interessanti almeno la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico del cantiere ovvero dagli agenti atmosferici.

Per gli strati di fondazione che al momento della posa in opera degli strati superiori, risultassero compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause, o non corrispondenti alle prescrizioni della presente specifica, si dovrà procedere ad un nuovo costipamento o al limite alla loro rimozione e sostituzione. Infatti non sono ammesse ricariche locali per correggere deficienze di spessore, ma occorrerà rimuovere lo strato, arcarlo, integrarlo con altro materiale e procedere ad un nuovo costipamento.

Strato di base in misto bitumato

a) Descrizione

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di ghiaia e pietrisco, sabbia e additivo (passante al setaccio 0,075) impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati e steso in opera mediante macchina vibrofinitrice (nel caso di aggregato di natura silicea, "dopes" attivanti verranno miscelati agli aggregati a correggere l'idrofilia del materiale).

Lo spessore della base è prescritto negli allegati di progetto.

b) Materiali inerti

Saranno impiegati: ghiaie, frantumati, sabbie ed additivi aventi i seguenti requisiti.

1) l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 40 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;

2) granulometria compresa nel seguente fuso ed avente andamento continuo ed uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli e setacci UNI .

Passante totale in peso %

Crivello	40 100
Crivello	25 77 - 87
Crivello	20 60 - 78
Crivello	10 40 - 58
Crivello	5 28 - 47
Setaccio	2 20 - 35
Setaccio	0,4 11 - 20%
Setaccio	0,075 2 - 6

3) la percentuale di materiale frantumato non dovrà mai essere inferiore al 40%;

4) coefficiente di frantumazione dell'aggregato (secondo CNR fascicolo IV/1953) non superiore a 160;

CAPITOLATO TECNICO

5) perdita in peso della prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 – AASHTO T96, inferiore al 30%;

6) equivalente in sabbia maggiore di 50 (prova AASHTO T 176/56) eseguita con dispositivo meccanico di scuotimento. L'impresa in base a prove di laboratorio e a campionatura proporrà alla D.L. la composizione da adottare; ottenutane l'approvazione dovrà essere assicurata l'osservanza della granulometria con esami giornalieri.

c) Legante

Come leganti sono da usarsi bitumi solidi rispondenti alle norme CNR, fascicolo 2/1951. Salvo diverse prescrizioni della D.L. si adotterà bitume 80 - 100 con indice di penetrazione compreso fra -07 e +07. La percentuale di legante riferita al peso degli inerti dovrà essere compresa tra 3,5% e 4,5% e dovrà essere comunque la minima che consenta il raggiungimento del valore massimo di stabilità Marshall e compattezza citati nei paragrafi seguenti.

d) Miscela

La composizione adottata non dovrà consentire deformazioni permanenti nello strato, sotto carichi statici o dinamici, nemmeno alle alte temperature estive; mentre dovrà dimostrarsi sufficientemente flessibile per poter seguire, sotto gli stessi carichi, qualunque eventuale assestamento del sottofondo anche a lunga scadenza. Pertanto la miscela dovrà possedere una stabilità non inferiore a 600 kg ed uno scorrimento compreso fra 1 e 4 mm determinati secondo la prova Marshall a 60 gradi C. (prova ASTM D 1559) con costipamento di 75 colpi per faccia. La percentuale dei vuoti dei provini Marshall deve essere compresa fra 4 e 7%. I valori di stabilità e di scorrimento anzidetti dovranno essere raggiunti dalle miscele prelevate in cantiere immediatamente prima della stesa e del costipamento, vagliate in modo da eseguire la prova del passante al crivello 30 UNI. In conseguenza l'Impresa sarà tenuta, con congruo anticipo rispetto all'inizio della stesa, a presentare all'approvazione della D.L. i risultati delle prove eseguite, cui dovranno corrispondere i risultati delle prove di controllo effettuate sopra detto.

e) Preparazione

Il conglomerato verrà confezionato a caldo in apposite centrali di potenzialità adeguata e tali da assicurare il perfetto essiccamento degli aggregati e di tipo tale da assicurare l'accurato dosaggio del bitume. La temperatura degli aggregati, all'atto del mescolamento, dovrà essere compresa tra 150 e 170 gradi C, mentre quella del legante dovrà essere compresa tra 150 e 180 gradi C.

f) Posa in opera

Il macchinario da impiegare dovrà essere in buone condizioni d'uso e dovrà avere l'approvazione della D.L.. La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma e compattezza indicati nell'articolo relativo alla fondazione stradale in misto granulare. La stesa del conglomerato non andrà effettuata allorquando le condizioni meteorologiche siano tali da non garantire la perfetta riuscita del lavoro. Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa. La stesa dovrà essere effettuata mediante macchina vibrofinitrice, a temperatura non inferiore a 130 gradi C, in strati finiti di spessore non inferiore a 5 cm e non superiore a 10 cm. Il primo strato verrà steso dopo impregnazione dello strato di fondazione con emulsione bituminosa al 55%, nella misura di kg 0,70 al metro quadro; il secondo strato dovrà essere sovrapposto al primo nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco mediante spargimento della stessa emulsione bituminosa di cui sopra in ragione di 0,5 kg/mq. In corrispondenza dei giunti di ripresa di lavoro e dei giunti longitudinali tra due strisce adiacenti, si procederà alla spalmatura con legante bituminoso allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto. La sovrapposizione degli strati dovrà essere eseguita in modo che i giunti longitudinali suddetti risultino sfalsati di almeno 30 cm. anche nei riguardi degli strati sovrastanti.

La rullatura dovrà essere eseguita in due tempi: in un primo tempo, quando la temperatura è ancora elevata, mediante rulli a tandem leggeri a rapida inversione di marcia; in un secondo tempo, immediatamente successivo al primo, mediante rulli tutti di peso idoneo ad assicurare il

CAPITOLATO TECNICO

raggiungimento della densità prescritta. A costipamento ultimato, prima della stesa dei successivi strati di pavimentazione, il peso di volume del conglomerato non dovrà essere inferiore al 98% del peso di volume del provino Marshall costipato in laboratorio col contenuto ottimo di bitume. La percentuale dei vuoti residui nei campioni di massiciata prelevati non dovrà superare il 7%. Adeguato periodo di maturazione sarà concesso allo strato di base prima della stesa dello strato successivo ed i tronchi, ultimati, saranno chiusi a qualsiasi tipo di traffico fino ad autorizzazione della D.L.. Prelievi e prove di laboratorio atti a verificare l'idoneità delle operazioni di miscelazione, di preparazione e di posa in opera verranno eseguiti tutte le volte che la D.L. crederà opportuno. Prove per l'accettazione della composizione e del peso di volume del misto bitumato in opera, verranno comunque effettuate, presso i laboratori ufficiali, almeno ogni 1000 mq di strada trattata a cura e spese dell'Impresa. La superficie finita dovrà presentarsi priva di ondulazioni: un'asta rettilinea lung. mt 3 posta sulla superficie, dovrà aderirvi con uniformità. Solo su qualche punto sarà tollerato uno scostamento non superiore a mm 5.

Strati di collegamento (Binder) e di usura

a) Descrizione

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento e da uno strato superiore di usura (spessore cm 4).

Il collegamento per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischi, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'Art. 1 della "Norme per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzione stradali" del CNR fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice. Tutti i macchinari utilizzati nei lavori dovranno essere in buone condizioni d'uso e dovranno ottenere insindacabile parere favorevole della D.L. prima dell'inizio delle operazioni.

b) Materiali inerti

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme CNR, Capitolo II del fascicolo IV/1953.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti:

Per lo strato di collegamento

- perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore al 25%;
- coefficiente di frantumazione, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 140;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0,80;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo (CNR, fascicolo IV/1953).

La perdita di peso per scuotimento sarà limitata allo 0,5%.

Per lo strato di usura

- perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le Norme ASTM C 131, AASHO T 96, inferiore od uguale al 20%;
- coefficiente di frantumazione, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore od uguale a 120;
- almeno un 40% in peso del materiale dell'intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 1.400 kg/cmq, nonché resistenza all'usura minima 0,6;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0,85;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953 inferiore a 0,015;

CAPITOLATO TECNICO

- materiale non idrofilo (CNR, fascicolo IV/1953) con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%.

In ogni caso i pietrischi e le graniglie impiegate per lo strato di collegamento e lo strato di usura dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei. L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'art. 5 delle Norme del CNR predetto ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T 176 non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo (CNR, fascicolo IV/1953) con limitazioni indicate per l'aggregato grosso.

Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2 - 5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM.

Per lo strato di usura, a richiesta della D.L. il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6 - 8% di bitume ed alta percentuale di asfalteni, con penetrazione Dow a 25 gradi C. inferiore a 150 dmm. Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della D.L in base a prove e ricerche di laboratorio.

c) Legante

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60 - 70 ed un indice di penetrazione compreso fra -0,7 e +0,7 salvo diverso avviso della D.L. in relazione alle condizioni locali e stagionali. Il bitume dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi" del CNR, fascicolo II/1951, alle quali si rimanda anche per la preparazione dei campioni da sottoporre a prove.

d) Miscele

1) Strato di collegamento (binder). La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nei seguenti limiti ed avente andamento continuo ed uniforme, praticamente concorde a quello delle curve limite:

Serie crivelli e setacci UNI .

	Passante totale in peso %
Crivello	25 100
Crivello	15 65 - 100
Crivello	10 50 - 80
Crivello	5 30 - 60
Setaccio	2 20 - 45
Setaccio	0,4 7 - 25
Setaccio	0,18 5 - 15
Setaccio	0,075 4 - 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati. Il coefficiente di riempimento, con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare il 70%.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:

- la stabilità Marshall eseguita a 60 gradi C. con provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 800 kg. I valori dello scorrimento, sempre alla prova Marshall corrispondente alle condizioni di impiego prescelte, devono essere compresi fra 1 e 4 mm. Gli stessi provini per i quali

CAPITOLATO TECNICO

viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 e 8%;

- elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- sufficiente ruvidezza della superficie, tale da non renderla scivolosa;
- il volume dei vuoti residui a costipamento finito dovrà essere compresa tra 4 e 10%;
- strato di usura. La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica per la quale si indicano orientativamente i seguenti limiti:

Serie crivelli e setacci UNI .

Crivello	15 100
Crivello	10 70 - 100
Crivello	5 43 - 67
Setaccio	2 25 - 45
Setaccio	0,4 12 - 24
Setaccio	0,18 7 - 15
Setaccio	0,075 6 - 11

Passante totale in peso %

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 6% riferito al peso degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume nella miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (prova ASTM D 1559) eseguita a 60 gradi C. su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 1000 kg. I valori dello scorrimento sempre alla prova Marshall, corrispondenti alle condizioni d'impiego prescelte devono essere compresi fra 1 e 3,5 mm. La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni d'impiego prescelte, deve essere compresa fra 3 e 6.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo d'immersione in acqua distillata per 7 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;

- elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- grande compattezza: il volume dei vuoti residui a costipamento terminato dovrà essere compreso fra 4% e 6%.

Il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferendosi alle condizioni di impiego prescelte, in permeamometro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10 - 6 cm/sec. Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato, senza alcun ulteriore riscaldamento.

In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

e) Controllo dei requisiti di accettazione

CAPITOLATO TECNICO

L'impresa ha l'obbligo di fare eseguire a sue spese, presso un laboratorio ufficiale designato dalla D.L., prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione. L'impresa è poi tenuta a presentare la composizione delle miscele che intende adottare, comprovando con certificati di laboratorio la rispondenza della composizione granulometrica e del dosaggio in bitume alle richieste caratteristiche di stabilità, compattezza ed impermeabilità. La D.L. si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera. Una volta accettata la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di sabbia e dell'aggregato di ± 5 sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta e di $\pm 1,5$ sulla percentuale di additivo. Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita in base alla preventiva prova Marshall di $\pm 0,3\%$.

f) Formazione e confezione degli impasti

Gli impasti saranno eseguiti a mezzo impianti installati o meno nell'ambito del cantiere, comunque approvati dalla D.L. In particolare essi dovranno essere di potenzialità adeguata e capaci di assicurare: il perfetto essiccamento; la separazione della polvere ed il riscaldamento uniforme della miscela di aggregati; la classificazione di singoli aggregati mediante vagliatura ed il controllo della granulometria; la perfetta dosatura degli aggregati mediante idonea apparecchiatura che consenta il dosaggio delle categorie di aggregati già vagliati prima dell'invio al mescolatore; il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta e a viscosità uniforme fino al momento dell'impasto ed il perfetto dosaggio del bitume e dell'additivo. In apposito laboratorio installato in cantiere a cura e spese dell'Impresa, dovranno essere effettuati, a discrezione della D.L., ma con frequenza almeno giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati, approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi alla uscita dei vagli di riclassificazione;
- verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) e della stabilità Marshall, prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o alla stesa;
- la verifica delle caratteristiche del conglomerato finito, eseguendo il prelievo a rullatura ultimata ed a conglomerato raffreddato.

A discrezione della D.L. dovranno essere frequentemente controllate le qualità e le caratteristiche del bitume; le temperature degli aggregati e del bitume. A tal fine gli essiccatori, le caldaie e tramogge degli impianti saranno munite di termometri fissi.

g) Posa in opera degli impasti

Si procederà ad un'accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e soffiatura ed alla stesa sulla superficie stessa di un velo continuo di ancoraggio con emulsione bituminosa al 55% in ragione di 0,5 kg/mq. Immediatamente farà seguito lo stendimento dello strato di collegamento. A lavoro ultimato la carreggiata dovrà risultare perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla D.L. Analogamente si procederà per la posa in opera dello strato di usura, previa spalmatura, sullo strato di collegamento, di una ulteriore mano di ancoraggio identica alla precedente. L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici-finitrici, di tipo approvato dalla D.L., in perfetto stato d'uso.

Le macchine per la stesa dei conglomerati, analogamente a quelle per la confezione dei conglomerati stessi, dovranno possedere caratteristiche di precisione di lavoro tale che il controllo umano sia ridotto al minimo. Il materiale verrà disteso a temperatura non inferiore a 140 gradi C. La stesa dei conglomerati non andrà effettuata quando le condizioni meteorologiche non siano tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro ed in particolare quando il piano di posa si presenti comunque bagnato e la temperatura dello strato di posa del conglomerato, misurata in un foro di circa 2-3 centimetri di profondità e di diametro corrisponde a quello del termometro, sia inferiore a 5 gradi C.

CAPITOLATO TECNICO

Se la temperatura dello strato di posa è compresa tra 5 e 10 gradi C. si dovranno adottare, previa autorizzazione della D.L., degli accorgimenti che consentano di ottenere ugualmente la compattazione dello strato messo in opera e l'aderenza con quello inferiore (innalzamento temperatura di confezionamento e trasporto con autocarri coperti). Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spesa dell'Impresa.

Nella stesa si dovrà porre grande attenzione alla formazione del giunto longitudinale e quando il bordo di una striscia sia stato danneggiato, il giunto dovrà essere tagliato in modo da presentare una superficie liscia finita. Qualora nella esecuzione dello strato di usura venisse a determinarsi, a causa di particolari situazioni ambientali, una sensibile differenza di temperatura fra il conglomerato della striscia già posta in opera e quello da stendere, la D.L. potrà ordinare il preriscaldamento, a mezzo di appositi apparecchi a radiazione di raggi infrarossi, del bordo terminale della prima striscia contemporaneamente alla stesa del conglomerato della striscia continua. In corrispondenza dei giunti di ripresa di lavoro e dei giunti longitudinali tra due strisce adiacenti, si procederà alla spalmatura con legante bituminoso allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto. La sovrapposizione degli strati dovrà essere eseguita in modo che i giunti longitudinali suddetti risultino sfalsati di almeno 30 cm.

La superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni: un'asta rettilinea lunga m 4 posta sulla superficie pavimentata dovrà aderirvi con uniformità. Solo su qualche punto sarà tollerato uno scostamento non superiore a 4 mm.

Art. 31 - Opere in verde

a) Sopralluoghi ed accertamenti preliminari

L'Impresa deve ispezionare il luogo per prendere visione delle condizioni di lavoro e deve assumere tutte le informazioni necessarie in merito alle opere da realizzare (con particolare riguardo alle dimensioni, alle caratteristiche specifiche ed alle eventuali connessioni con altri lavori di costruzione, movimenti di terra e sistemazione ambientale in genere) alla qualità, alla utilizzabilità e alla effettiva disponibilità di acqua per l'innaffiamento e la manutenzione; non saranno pertanto prese in alcuna considerazione lamentele per eventuali equivoci sia sulla natura del lavoro da eseguire sia sul tipo di materiali da fornire.

b) Conservazione e recupero delle piante esistenti nella zona

L'Impresa è tenuta alla conservazione e alla cura (anche con interventi di dendrochirurgia) delle eventuali piante esistenti sull'area della sistemazione che, a tale scopo, le verranno consegnate con regolare verbale della Direzione dei Lavori. Tutta la vegetazione esistente indicata per restare in loco dovrà essere protetta con recinzioni e barriere, provvisorie ma solide, da urti e rotture alla corteccia, dall'eccessivo calpestio, dal traffico e dal parcheggio di autoveicoli. L'Impresa dovrà usare la massima cautela ogni volta che si troverà a lavorare nei pressi delle piante esistenti per non infliggere rotture alle radici e inutili tagli ai rami; particolare cura dovrà essere anche posta per non soffocare gli alberi a causa dell'interramento del colletto con lo ammasso di materiale da costruzione o di materiale di scavo.

Le radici di una certa dimensione e i rami che siano stati eventualmente tagliati durante i lavori dovranno essere protetti spalmando sulle parti recise mastici specifici o altri prodotti adatti approvati dalla Direzione dei Lavori. Tutte le radici che a causa dei lavori rimangono esposte all'aria devono, per impedirne l'essiccamento, essere temporaneamente ricoperte con adatto materiale (juta, stuoie, ecc.) bagnato e mantenuto tale fino al reinterro, operazione questa alla quale l'Impresa è tenuta a provvedere il più presto possibile. Nel caso si dovesse presentare la necessità o l'opportunità di trapiantare da una zona ad un'altra piante esistenti nel cantiere o sul luogo della sistemazione, la Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di fare eseguire in economia, con mano d'opera specializzata e sotto la guida di un tecnico dell'Impresa, la preparazione delle piante (zollature o incassettamento) circa un anno prima dell'inizio dei lavori.

c) Accantonamento di terra vegetale

CAPITOLATO TECNICO

Nel caso che il progetto di sistemazione ambientale preveda movimenti di terra di una certa importanza, l'Impresa è tenuta a provvedere alla rimozione e all'accantonamento nel luogo indicato dalla Direzione dei Lavori, per poi essere riutilizzato, dello strato superficiale (circa 30 cm) del terreno fertile nelle zone interessate ai lavori stessi. Il terreno rimosso deve essere accantonato in strati successivi in forma di cumuli alternati a strati di torba o paglia e regolarmente innaffiato per impedirne l'essiccazione.

d) Approvvigionamento di acqua

L'Ente Committente consentirà all'Impresa di approvvigionarsi gratuitamente d'acqua o dalla apposita rete di distribuzione (se in esercizio) o da altra fonte in sito (se disponibile). In ogni caso il Committente declina qualsiasi responsabilità per mancata fornitura di acqua o per la qualità della medesima. L'Impresa, prima di piantare, ha di conseguenza l'obbligo di accertarsi della attitudine all'impiego dell'acqua fornita e della esistenza di adeguate fonti alternative (stazioni di trattamento e depurazione, bacini di raccolta o corsi di acque naturali, ecc.) da cui, in caso di necessità come in caso di leggi restrittive nei periodi di siccità, attingere, provvedendo a trasportare l'acqua necessaria all'innaffiamento tramite autocisterne od altri mezzi sul luogo della sistemazione.

e) Pulizia dell'area del cantiere

Mano a mano che procedono i lavori di sistemazione e le operazioni di piantagione, tutti i materiali di risulta (frammenti di pietre e mattoni, residui di lavorazione, spezzoni di filo metallico, di cordame e di canapa, contenitori e secchi vuoti, ecc.) e gli utensili inutilizzati dovranno essere quotidianamente rimossi per mantenere il luogo il più in ordine possibile. I materiali di risulta allontanati dal cantiere dovranno essere portati alla discarica pubblica o su aree predisposte dall'Impresa a sua cura e spese. Alla fine dei lavori tutte le aree pavimentate e gli altri manufatti che siano stati imbrattati di terra o altro dovranno essere accuratamente puliti.

f) Dichiarazione relativa ai prezzi

Le piante dovranno essere fornite e messe a dimora al prezzo esposto nell'Elenco prezzi, diminuito del ribasso d'asta. Il prezzo sarà comprensivo di tutti gli oneri per la fornitura, la formazione delle buche o delle fosse, la concimazione, la messa a dimora, il reinterro, la fornitura e la messa in opera di pali e ancoraggi, l'innaffiamento e la manutenzione fino al collaudo che sarà effettuato al termine del periodo di garanzia.

g) Garanzia

L'Impresa si impegna a fornire, con i prezzi indicati nell'Elenco quantità e prezzi unitari, una garanzia del 100% (salvo diversi specifici accordi scritti fra le parti - v. anche art. z) per tutti gli alberi e gli arbusti, le piante tappezzanti, le erbacee perenni ed annuali, le piante rampicanti, sarmentose e ricadenti, le piante acquatiche e palustri, le sementi e le superfici a tappeto erboso. L'Impresa garantisce piante sane e ben sviluppate per tutto il periodo intercorrente tra la data di ultimazione dei lavori e quella del collaudo. Qualora durante tale periodo avvengono sostituzioni di piante, decorrerà per queste un pari periodo di garanzia a partire dal momento della sostituzione. Nel caso dovessero rendersi necessarie ulteriori sostituzioni su piante già sostituite una volta, prima di procedere all'impianto, l'Impresa è tenuta, in accordo con la Direzione dei Lavori, ad accertare ed eliminare le cause della moria, oppure, ove questo non sia possibile, ad informare tempestivamente delle difficoltà riscontrate la D.L. per ricevere da questa istruzioni in merito alle eventuali varianti da apportare. Resta comunque stabilito che, per ogni singola essenza, rimangono a carico dell'Impresa oltre al primo impianto, un numero massimo di tre sostituzioni (per un totale di tre interventi a pianta). Anche per la seconda sostituzione decorrerà, dal momento della messa a dimora, un nuovo periodo di garanzia uguale a quello già concordato. Soltanto dopo aver effettuato il collaudo, allo scadere della garanzia primaria e dietro presentazione di richiesta scritta, verrà svincolata la cauzione costituita a norma dell'art. 60 del presente Capitolato; la D.L. si riserva però il diritto di trattenere dalla liquidazione una somma pari all'intero valore delle piante sostituite ed ancora in garanzia. Gli importi trattenuti verranno regolarmente liquidati, in seguito a collaudi aggiuntivi, allo scadere delle relative garanzie.

CAPITOLATO TECNICO

h) Qualità dei materiali

Non è consentita la sostituzione di piante che l'Impresa non riuscisse a reperire; ove tuttavia venga dimostrato che una o più specie non siano reperibili, l'Impresa potrà sottoporre per iscritto tali proposte alla D.L. con un congruo anticipo sull'inizio dei lavori ed almeno un mese prima della piantagione cui si riferiscono. La D.L. dopo averle valutate attentamente, si riserva la facoltà di accettare le sostituzioni indicate o di proporle di alternative, restando comunque l'Impresa totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

I materiali da impiegare nei lavori devono avere le seguenti caratteristiche:

- a) materiale edile ed impiantistico: si rimanda ai Capitolati dello Stato, del Genio Civile e alle normative specifiche; facendo però in questa sede alcune precisazioni circa gli impianti di illuminazione esterna, di drenaggio e di irrigazione ed alcune opere in muratura che sono più strettamente collegati con le piantagioni (v. appendice);
- b) materiale ausiliario e vivaistico vedi articoli successivi.

k) Materiale ausiliario

Per "materiale ausiliario" si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (terra, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, all'allevamento, alla cura e alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

k.1) Terra vegetale e terricci speciali

La terra da apportare per la sistemazione, per poter essere definita "vegetale", deve essere (salvo altre specifiche richieste)

chimicamente neutra (cioè presentare un indice pH prossimo al valore 7), deve contenere nella giusta proporzione e sotto forma di sali solubili tutti gli elementi minerali indispensabili alla vita delle piante nonché una sufficiente quantità di

microrganismi e di sostanza organica (humus), deve essere esente da sali nocivi e da sostanze inquinanti, e deve rientrare per composizione granulometrica media della categoria della "terra fine" in quanto miscuglio ben bilanciato e sciolto di argilla, limo e sabbia (terreno di "medio impasto"). Viene generalmente considerato come terreno vegetale adatto per lavori di paesaggismo lo strato superficiale (circa 30 cm) di ogni normale terreno di campagna (v. anche art. c).

Non è ammessa nella terra vegetale la presenza di pietre (di cui saranno tuttavia tollerate minime quantità purché con diametro inferiore a 45 cm), di tronchi, di radici o di qualunque altro materiale dannoso per la crescita delle piante.

Per terricci "speciali" si intende invece indicare terreni naturali o elaborati artificialmente (normalmente "di bosco", "di foglie", "di erica", "di castagno", ecc.,) che vengono utilizzati soltanto per casi particolari (rinvasature, riempimento di

fioriere, ecc.) ed eventualmente per ottenere un ambiente di crescita più adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora. L'Impresa dovrà procurarsi la terra vegetale ed i terricci speciali soltanto presso ditte specializzate oppure da aree o luoghi di estrazione e raccolta precedentemente approvati dalla D.L.

L'apporto di terra vegetale e dei terricci speciali non rientra negli oneri specifici della piantagione ma verrà pagato a parte sulla base di una misurazione a metro cubo: il prezzo relativo deve essere comprensivo della fornitura, del trasporto e dello spandimento.

k.2) Concimi minerali ed organici

Allo scopo di ottenere il miglior rendimento, l'Impresa userà per la piantagione contemporaneamente concimi minerali ed organici. I fertilizzanti minerali da impiegare devono essere di marca nota sul mercato, avere titolo dichiarato ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica. La D.L. si riserva il diritto di indicare con maggior precisione, scegliendoli di volta in volta in base alle analisi di laboratorio sul terreno e sui concimi e alle condizioni delle piante durante la messa a dimora ed il periodo di manutenzione, quale tipo di concime minerale (semplice, composto, complesso o completo) deve essere usato. I fertilizzanti organici (letame

CAPITOLATO TECNICO

mature, residui organici di varia natura, ecc.) devono essere raccolti o procurati dall'Impresa soltanto presso luoghi o fornitori precedentemente autorizzati dalla D.L.

Poiché generalmente si incontrano difficoltà nel reperire stallatico, possono essere convenientemente usati altri concimi organici industriali, purché vengano forniti in sacchi sigillati riportanti le loro precise caratteristiche.

k.3) Torba

Salvo altre specifiche richieste, per le esigenze della sistemazione l'Impresa dovrà fornire torba della migliore qualità del tipo "biondo" (colore marrone chiaro giallastro), acida, poco decomposta, formata in prevalenza di Sphagnum o di Eriophorum, e confezionata in balle compresse e sigillate di 0,16 mc circa.

k.4) Fitofarmaci

I fitofarmaci da usare (anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitraspiranti, mastice per dendrochirurgia, ecc.) devono essere scelti adeguatamente rispetto alle esigenze e alle fisiopatie (attacchi di organismi animali o vegetali, di batteri, di virus, ecc.) che le piante presentano, ed essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione delle specifiche caratteristiche e classe di tossicità.

k.5) Pali di sostegno, ancoraggi e legature

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, l'Impresa dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per diametro ed altezza alle dimensioni delle piante che devono essere trattate. I tutori dovranno preferibilmente essere di legno di castagno, diritti, scortecciati e, se destinati ad essere confitti nel terreno, appuntiti dalla parte delle estremità di maggiore spessore. La parte appuntita dovrà essere resa imputrescibile per un'altezza di 100 cm circa mediante bruciatura superficiale od impregnamento con appositi prodotti preventivamente approvati dalla D.L.

In alternativa, su autorizzazione della D.L., si potrà fare uso anche di pali di legno industrialmente preimpregnati di sostanze imputrescibili attualmente reperibili in commercio. Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori. Qualora si dovessero presentare problemi di natura particolare (mancanza di spazio, esigenze estetiche, ecc.) i pali di sostegno, su autorizzazione della D.L., potranno essere sostituiti con ancoraggi in corda di acciaio muniti di tendifilo. Le legature per rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) oppure, in subordine, con corda di canapa (mai filo di ferro). Per evitare danni alla corteccia, è indispensabile interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione deve essere assolutamente esente da sostanze inquinanti e da sali nocivi. L'Impresa, anche se le è consentito di approvvigionarsi da fonti del Committente, rimane responsabile della qualità dell'acqua utilizzata e deve pertanto provvedere a farne dei controlli periodici.

j) Campionature, analisi e prove per il materiale ausiliario

Analisi e prove di materiali ausiliari (terra vegetale, concimi, acqua, antiparassitari, ecc.), se richieste, dovranno essere eseguite, a cura e spese dell'Impresa, a norma degli standards internazionali correnti, da un laboratorio specializzato approvato o indicato dal Committente. L'Impresa è tenuta a presentare i certificati delle analisi eseguite sul materiale vegetale prima della spedizione del materiale stesso; saranno accettati senza analisi i prodotti industriali standard (concimi minerali, torba, fitofarmaci, ecc.) imballati e sigillati nell'involucro originale del produttore.

j.1) Campionature e analisi della terra vegetale

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, la Impresa, con un congruo anticipo sull'inizio dei lavori, è tenuta a verificare, sotto la sorveglianza della D.L., se il terreno in sito sia adatto alla

CAPITOLATO TECNICO

piantagione o se, al contrario, risulti necessario (e in che misura) apportare nuova terra vegetale, la cui qualità deve essere a sua volta sottoposta a verifica ed approvata dalla D.L.

I campioni per le analisi del terreno in sito dovranno essere prelevati in modo che siano rappresentativi di tutte le parti del suolo soggette alla sistemazione, curando che il prelievo avvenga tenendo conto non solo delle aree manifestamente omogenee (per giacitura, per esposizione, per colorazione, ecc.) ma anche delle specie vegetali che in quei luoghi dovranno essere piantate. A seconda della estensione dell'intervento, per ogni zona omogenea, dovrà essere prelevato più di un campione e questi dovranno essere mescolati insieme. Si precisa al riguardo che, qualora la sistemazione nella zona oggetto dell'esame prevede la piantagione di specie non superiori per dimensioni a quelle arbustive, i campioni devono essere prelevati alla profondità minima di 30-40 cm, mentre se devono essere messe a dimora anche specie arboree è opportuno che vengano raccolti alla profondità di 100 -120 cm. Le analisi del terreno vegetale da apportare sul luogo della sistemazione dovranno essere effettuate, invece, su un miscuglio, rappresentativo della composizione media del terreno di prestito, di tutti i campioni prelevati da ogni parte del terreno stesso.

I risultati delle analisi determineranno, in relazione al tipo di piantagione da effettuare:

- a) il grado di utilizzabilità del terreno in sito;
- b) il tipo di terra vegetale o il miscuglio di terreni da usare;
- c) il tipo e le percentuali di applicazione dei fertilizzanti per la concimazione e degli altri eventuali materiali necessari per la correzione e la modifica della granulometria del suolo.

j.2) Analisi dei concimi

L'Impresa è tenuta a raccogliere campioni di concime (soprattutto organico non industriale) e a presentarli per la approvazione alla D.L., che deciderà se sottoporli o meno alle analisi di laboratorio. Gli esiti delle prove determineranno il tipo e la percentuale di concime da applicare; nel caso che non si sia ritenuto necessario effettuare le analisi, queste indicazioni saranno fornite direttamente dalla D.L. I volumi minimi di applicazione del concime sono stabiliti invece fra le procedure di preparazione agraria del terreno e di messa a dimora delle piante (v. artt. n, t, u, v, x, z).

j.3) Analisi dell'acqua

L'Impresa è tenuta, se richiesta, a presentare, perché vengano approvati dalla D.L., campioni di acqua da ogni fonte di approvvigionamento che intende usare. La qualità dell'acqua, anche se approvata, deve essere periodicamente controllata

sotto la responsabilità dell'Impresa.

l) Pulizia generale del terreno

Qualora il terreno all'atto della consegna non fosse idoneo alla esecuzione delle piantagioni per la presenza di materiale di

risulta (frammenti di mattoni, pietre, calcinacci, ecc.) detto materiale dovrà essere allontanato a cura e spese dell'Impresa. Ultimata questa operazione, l'Impresa, prima di ogni altro lavoro, deve eseguire la pulizia generale del terreno eliminando

(con estirpazione dell'apparato radicale) tutte le essenze infestanti o ritenute, a giudizio della D.L., non conformi alle esigenze della sistemazione.

m) Lavorazione del suolo

Su indicazione della D.L., l'Impresa deve eseguire una lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria per consentire un'appropriata piantagione secondo gli elaborati di progetto. Questa lavorazione, che preferibilmente deve essere eseguita con mezzi meccanici, può variare a seconda delle condizioni del suolo, da un'aratura in profondità per uno spessore di 80 - 100 cm ad una fresatura o vangatura superficiale per uno spessore minimo di 30 - 50 cm.

Nel corso di questa operazione l'Impresa dovrà rimuovere tutti i sassi, le pietre e gli altri eventuali ostacoli sotterranei che

potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori provvedendo anche, su indicazioni della D.L., ad accantonare e conservare le preesistenze naturali con particolare valore estetico (rocce,

CAPITOLATO TECNICO

massi, ecc.) o gli altri materiali che possano essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione.

Nel caso si dovesse imbattere in ostacoli di rilevanti dimensioni (grosse pietre, rocce affioranti, ecc.) che presentano difficoltà ad essere rimossi, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura (cavi, fognature, tubazioni, ecc.), l'Impresa, prima di procedere nel lavoro, deve chiedere istruzioni specifiche alla D.L.: ogni danno ai suddetti manufatti ed ogni altro nocumento, conseguente alla mancata osservazione di questa norma, dovrà essere riparato o risarcito a cura e spese

dell'Impresa fino a completa soddisfazione del Committente.

n) Correzione, emendamento e concimazione di base del terreno; impiego di torba e fitofarmaci

Dopo averne effettuato la lavorazione, l'Impresa, su istruzioni della D.L., dovrà incorporare nel terreno per mezzo di lavorazioni leggere (30 - 50 cm circa di profondità) tutte le sostanze eventualmente necessarie ad ottenere la correzione (modifica del valore pH), l'emendamento (modifica della granulometria) e la concimazione di base, nonché somministrare gli eventuali fitofarmaci (anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, ecc.) per la cura degli attacchi di parassiti animali o fungini presenti nel suolo o sulla vegetazione.

Per la concimazione di base, al fine di ottenere i migliori risultati, dovranno essere usati contemporaneamente, secondo le indicazioni della D.L., fertilizzanti minerali ed organici (naturali od industriali).

Nel caso non fosse disponibile concime organico naturale ben maturo e si fosse deciso di usare fertilizzanti organici industriali, questi, dovendo essere integrati da quelli minerali, dovranno essere impiegati in dosi (da modificare caso per caso), ridotte del 50% circa di quanto prescrive la casa produttrice. I trattamenti con fitofarmaci, infine, dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato della Impresa, che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice ed alle leggi vigenti in materia, ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alla persone ed alle cose.

o) Drenaggi ed impianti tecnici

Successivamente alla lavorazione del terreno e prima delle operazioni di cui all'art. n, l'Impresa deve preparare gli scavi necessari all'installazione degli eventuali sistemi di drenaggio e le trincee per alloggiare le tubazioni ed i cavi degli impianti

tecnici (irrigazione, illuminazione, gas, ecc.) le cui linee debbano seguire percorsi sotterranei. La canalizzazione degli impianti tecnici, al fine di consentire la regolare manutenzione della sistemazione ed agevolare gli eventuali futuri interventi di riparazione, dovranno essere installate ad una profondità minima di 50 - 60 cm circa, adeguatamente protette con pietrisco o con altri manufatti industriali. Eseguito il collaudo degli impianti a scavo aperto, dopo aver ottenuto l'approvazione della D.L., colmate le trincee e completate le operazioni di cui all'art. m (ma prima dell'apporto di terra vegetale e del definitivo livellamento del terreno) l'Impresa deve completare la distribuzione degli impianti tecnici, realizzando le eventuali canalizzazioni secondarie e le opere accessorie. Sono invece da rimandare a livellazione del terreno avvenuta la posa in opera degli eventuali irrigatori, e, a piantagione ultimata, la collocazione e l'orientamento degli eventuali apparecchi di illuminazione.

Ultimati gli impianti, l'Impresa è tenuta a consegnare alla D.L. gli elaborati tecnici di progetto aggiornati secondo le varianti effettuate, oppure, in difetto di questi, a produrre una planimetria che riporti l'esatto tracciato e la natura delle diverse linee e la posizione dei drenaggi e relativi pozzetti realizzati.

p) Tracciamenti e picchettature

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le preliminari operazioni di preparazione agraria del terreno, l'Impresa, sulla scorta degli elaborati di progetto, predisporrà la picchettatura delle aree di impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere collocate a dimora le piante individuabili come a sé stanti (alberi, arbusti, piante particolari) e tracciando sul terreno il

CAPITOLATO TECNICO

perimetro delle zone omogenee (tappezzanti, bordure, arbustive, ecc.). Prima di procedere alle operazioni successive, l'Impresa dovrà ottenere l'approvazione della D.L. A piantagione eseguita, l'Impresa, nel caso siano state apportate varianti al progetto esecutivo, dovrà consegnare una copia degli elaborati relativi con l'indicazione esatta della posizione definitiva delle piante e dei gruppi omogenei messi a dimora.

q) Preparazione delle buche e dei fossi

Le buche ed i fossi per la piantagione delle essenze vegetali dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza della pianta da mettere a dimora, e cioè avere larghezza e profondità almeno pari a due volte e mezzo il diametro della zolla. In ogni caso non dovranno mai essere inferiori alle seguenti misure:

- buche per alberi di medie dimensioni: cm 100x100x100;
- buche per arbusti: cm 60x60x60;
- fossi per siepi: cm 50x50x la lunghezza necessaria;
- fossi per bordure: cm 30x30x la lunghezza necessaria.

Per le buche ed i fossi che dovranno essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso, l'Impresa è tenuta ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per non danneggiare il prato circostante. Lo scavo delle buche dovrà essere effettuato in modo da recuperare, per riutilizzarlo per il riempimento delle buche stesse, l'eventuale strato di superficie di terreno vegetale. Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o, a insindacabile giudizio della D.L., non ritenuto idoneo, dovrà essere allontanato dalla sede del cantiere e portato alla pubblica discarica o su aree predisposte dalla Impresa a sua cura e spese.

Nella preparazione delle buche e dei fossi, l'Impresa dovrà assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici non ci siano ristagni di umidità e provvedere che lo scolo delle acque piovane superficiali avvenga in modo corretto. Nel caso, invece, fossero riscontrati gravi problemi di ristagno l'Impresa provvederà, solo su autorizzazione scritta della D.L., a predisporre idonei drenaggi secondari che verranno contabilizzati a parte e potranno essere realizzati in economia. I drenaggi secondari dovranno essere eseguiti collocando sul fondo degli scavi uno strato di materiale adatto a favorire lo scolo dell'acqua (pietre di varie dimensioni, pezzame di tufo, argilla espansa, ecc.) preferibilmente separato dalla terra vegetale soprastante da un feltro imputrescibile ("tessuto non tessuto"); se necessario, al di sotto del drenaggio, dovranno essere realizzate anche canalette di deflusso di adeguata pendenza.

r) Apporto di terra vegetale

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, la Impresa, sotto la sorveglianza della D.L., dovrà verificare che il terreno in sito sia adatto alla piantagione (v. anche art. k.1): in caso contrario dietro assenso della D.L. dovrà apportare terra di coltura (terra vegetale) in quantità sufficiente a formare uno strato di spessore minimo di cm 20 per i prati, e a riempire totalmente le buche e i fossi per gli alberi e gli arbusti, curando che vengano frantumate in modo adeguato tutte le zolle e gli ammassi di terra che altrimenti potrebbero alterare la giusta compattezza e impedire il buon livellamento.

La terra vegetale rimossa ed accantonata nelle fasi iniziali degli scavi (v. art. c) sarà utilizzata, secondo le istruzioni della D.L., come terra di coltura insieme a quella apportata. Le quote definitive del terreno dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto e dovranno comunque essere approvate dalla D.L.

s) Preparazione del terreno per i prati

Per preparare il terreno destinato a tappeto erboso, l'Impresa, a completamento di quanto specificato nell'art. l, dovrà eseguire, se necessario, una ulteriore pulizia del terreno rimuovendo tutti i materiali che potrebbero impedire la formazione di un letto di terra vegetale con granulometria fine ed uniforme. Dopo aver eseguito le operazioni indicate negli artt. m e n, l'Impresa dovrà livellare e quindi rastrellare il terreno secondo le indicazioni di progetto per eliminare ogni ondulazione, protuberanza, buco o avvallamento. Gli eventuali residui della rastrellatura superficiale dovranno essere allontanati dall'area del cantiere (v. art. e).

CAPITOLATO TECNICO

t) Messa a dimora di alberi ed arbusti

Alcuni giorni prima della piantagione, l'Impresa dovrà procedere al riempimento parziale delle buche già predisposte, in modo che, tenendo conto dell'assestamento della terra vegetale riportata, al momento della messa a dimora ci sia spazio sufficiente per la corretta sistemazione delle zolle o delle radici nude (v. successivi artt.), e le piante possano essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle dimensioni della zolla o delle radici delle diverse specie vegetali, e comunque non inferiore a 15 cm. La messa a dimora degli alberi e degli arbusti dovrà avvenire, infatti, avendo cura che le piante, in relazione alle quote finite, non presentino, una volta assestatosi il terreno, radici allo scoperto oppure risultino interrato oltre il livello del colletto. Al momento di essere collocati nella giusta posizione e prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi e, su indicazione della D.L., anche gli arbusti di rilevanti dimensioni dovranno essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature (v. anche art. k.5).

Se le piante da mettere a dimora sono state fornite a radice nuda il palo tutore, al fine di non danneggiare l'apparato radicale, deve essere solidamente confitto verticalmente per almeno 30 cm di profondità sul fondo della buca prima di sistemare la pianta nella buca stessa.

Se le piante possiedono la zolla, per non correre il rischio di spezzarla, il palo di sostegno dovrà essere collocato in posizione obliqua rispetto al tronco, infisso nel terreno circostante (e non nella buca) per almeno 30 cm di profondità e fermato alla base da un picchetto.

I pali di sostegno, sia verticali che obliqui, devono essere posizionati nei confronti delle piante in modo da tener conto della direzione del vento predominante. Qualora, ad insindacabile giudizio della D.L., un solo palo di sostegno fosse ritenuto insufficiente ad assicurarne la perfetta stabilità (zone particolarmente ventose, essenze di grandi dimensioni, ecc.), le piante dovranno essere fissate per mezzo di tre o più pali equidistanti fra loro e dal tronco, posti in posizione obliqua rispetto alla pianta, fermati al piede da picchetti e legati insieme all'estremità superiore (sistema a "capra"), oppure per mezzo di altre analoghe strutture indeformabili.

Nell'uso di questi sistemi complessi può essere necessario, se indicato dalla D.L., inserire, fra il piede del palo e il terreno, una tavoletta che ripartisca meglio al suolo il peso della pianta ed eviti l'affondamento del palo stesso. Su autorizzazione della D.L. (v. art. k.5) queste strutture lignee possono essere sostituite con ancoraggi composti da almeno tre tiranti in corda di acciaio con relativo tendifilo legati da una parte al tronco della pianta opportunamente protetto con parti in gomma, e dall'altra a picchetti saldamente confitti nel terreno o ad altri sostegni di provata solidità (rocce, muri, ecc.).

L'Impresa procederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra vegetale fine, costipandola con cura in modo che non rimangano assolutamente dei vuoti attorno alle radici o alla zolla. Il riempimento delle buche, sia quello parziale prima della piantagione sia quello definitivo, potrà essere effettuato, a seconda delle necessità e su indicazione della D.L., con terra vegetale semplice oppure con una miscela di terra vegetale e torba. Nel caso la D.L. decida che all'atto dell'impianto venga effettuata una concimazione secondaria localizzata, l'Impresa avrà cura di spargere il fertilizzante attorno e vicino alle radici o alle zolle, ma non a contatto con queste. A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formato, per facilitarne l'innaffiamento, un solco o un rilevato circolare di terra per la ritenzione dell'acqua. E' buona regola, non appena la buca è riempita, procedere ad un abbondante primo innaffiamento in modo da favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra vegetale attorno alle radici e alla zolla. Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da offrire l'aspetto che consenta di ottenere il migliore risultato estetico in relazione agli scopi della sistemazione; nel caso fosse richiesta simmetria, le piante dovranno essere accoppiate con cura secondo il concetto suesposto.

t.1) Alberi ed arbusti a foglia caduca

Gli alberi ed arbusti a foglia caduca, a seconda delle diverse specie vegetali e delle tecniche di coltura, possono essere fornite anche a radice nuda, sebbene da qualche tempo si tenda a fornire

CAPITOLATO TECNICO

questo materiale con la zolla o in contenitore per agevolare l'impianto e per avere maggiori probabilità di attecchimento. Le piante a foglia caduca fornite con zolle o in contenitore potranno essere, infatti, messe a dimora in qualsiasi periodo dell'anno, mentre quelle a radice nuda dovranno essere piantate esclusivamente durante il periodo di riposo naturale (dal mese di ottobre a quello di marzo circa), evitando i mesi nei quali vi siano pericoli di gelate o nevicate o il terreno sia ghiacciato. Nel mettere a dimora le piante con zolle è necessario fare molta attenzione affinché questa non si rompa. Per evitare questo inconveniente le piante dovranno essere calate nelle buche con le zolle ancora imballate oppure con cautela, immediatamente dopo averle estratte dal contenitore. L'imballo della zolla, se costituito da materiale deperibile (paglia, canapa, juta, ecc.), dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo soltanto le legature metalliche e il materiale di imballo in eccesso. Qualora la zolla fosse troppo asciutta è indispensabile che questa sia immersa per qualche tempo in acqua con tutto l'imballo (o con il contenitore) al fine di facilitare l'assorbimento dei successivi innaffiamenti. Prima di mettere in opera le piante a radici nude, invece, è necessario che l'apparato radicale venga spuntato all'estremità delle radici sane, privato di quelle rotte o danneggiate e successivamente "inzaffardato" con un impasto di argilla e concime. Tutte le piante messe a dimora dovranno essere potate, rispettandone il portamento naturale e le caratteristiche specifiche, soltanto a piantagione e a palificazione avvenuta e sotto la supervisione della D.L. I tagli delle potature per l'alleggerimento e la formatura della chioma e per l'eliminazione dei polloni e dei rami secchi, spezzati o malformati, devono essere eseguiti con strumenti adatti, ben taglienti e puliti. Se i tagli sono più larghi di 1,5 cm., devono essere immediatamente protetti con un mastice apposito per dendrochirurgia. Nel caso fosse necessario, per agevolare il trapianto, l'Impresa, su indicazione della D.L., irrorerà le piante con prodotti antitraspiranti usando attrezzature di potenza adeguata alle dimensioni delle piante da trattare.

t.2) Alberi ed arbusti sempreverdi

Gli alberi e gli arbusti sempreverdi dovranno essere forniti esclusivamente con zolla o in contenitore ed essere messi a dimora preferibilmente nei mesi di aprile ed ottobre. Le procedure da eseguire per la piantagione di queste piante sono analoghe a quelle riportate all'inizio dello art. t. Le piante sempreverdi e resinose non devono essere potate; saranno eliminati, salvo diverse specifiche indicazioni della D.L., soltanto i rami secchi, spezzati o danneggiati, secondo quanto specificato al punto t.1. Fatta eccezione per le conifere sempreverdi, in caso di necessità, è possibile anche per queste piante fare ricorso all'uso di antitraspiranti.

u) Messa a dimora delle piante tappezzanti, delle erbacee perenni ed annuali e delle piante rampicanti, sarmentose e ricadenti

La messa a dimora di queste piante, normalmente fornite tutte in contenitore, è identica per ognuna delle diverse tipologie sopraindicate e deve essere effettuata in buche, preparate al momento, più grandi di circa di 15 cm di diametro dei contenitori delle singole piante. Se le piante sono state fornite in contenitori tradizionali (vasi di terracotta o di plastica, recipienti metallici, ecc.) questi devono essere rimossi; se invece in contenitori di materiale deperibile (torba, pasta di cellulosa compressa, ecc.) le piante possono essere messe a dimora con tutto il vaso. In ogni caso le buche devono essere poi colmate con terra vegetale mista a concime, ben pressata, intorno alle piante. L'Impresa è tenuta infine a completare la piantagione delle specie rampicanti, sarmentose e ricadenti, legandone i getti, ove necessario, alle apposite strutture di sostegno in modo da guidarne lo sviluppo per ottenere i migliori risultati in relazione agli scopi della sistemazione.

v) Messa a dimora delle piante acquatiche e palustri

A causa delle specifiche esigenze di questo tipo di piante l'Impresa seguirà, per la loro messa a dimora, tutte le indicazioni riportate sugli elaborati di progetto e le specificazioni fornite dalla D.L., e sarà responsabile della corretta sistemazione delle piante in merito alle condizioni di umidità o alla appropriata profondità di acqua di cui le diverse specie utilizzate (in particolar modo quelle acquatiche) necessitano.

CAPITOLATO TECNICO

x) Formazione dei prati

Il prezzo per la formazione dei prati sarà comprensivo di tutti gli oneri relativi alla preparazione del terreno, alla semina o

alla piantagione, e agli innaffiamenti (v. articoli s e z). La formazione dei prati dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante (in particolare modo di quelle arboree ed arbustive) previste in progetto e dopo la esecuzione delle eventuali opere murarie e delle attrezzature di arredo. Tutte le aree da seminare o piantare a prato non dovranno essere sistemate fino a che non sia stato installato e reso operante un adeguato sistema di irrigazione, oppure siano stati approntati materiali e metodi per l'innaffiamento manuale.

x.1) Semina dei tappeti erbosi

Dopo la preparazione del terreno (v. art. s), l'area sarà, su indicazioni della D.L., seminata, erpicata meccanicamente o trattata a mano per una profondità di 3 - 5 cm e, dopo il secondo sfalcio, ulteriormente concimata in superficie con fertilizzanti azotati. Il miscuglio dei semi (v. anche art. i.9), deve essere adatto alla zona, alla esposizione e al terreno, deve essere stato composto secondo le percentuali precisate in progetto ed essere stato precedentemente approvato dalla D.L. Terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno deve essere immediatamente bagnato fino a che il suolo non risulti imbevuto di acqua fino alla profondità di almeno 5 cm. Per impedire che l'acqua possa asportare semi o terriccio, l'irrigazione dei prati appena formati deve essere realizzata per mezzo di irrigatori provvisti di nebulizzatori.

Al collaudo i tappeti erbosi dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, esenti da erbe infestanti, malattie, radure ed avvallamenti dovuti ad assestamento del terreno o ad altre cause.

x.2) Messa a dimora delle zolle erbose

Le zolle erbose in rotolo o in zolle (v. art. i.10) per la formazione dei prati a "pronto effetto" devono essere messe a dimora stendendole sul terreno in modo che siano ben ravvicinate. Per favorirne l'attecchimento, ultimata questa operazione, le zolle devono essere cosparse con uno strato di terriccio (composto con terra vegetale, sabbia, torba e concime), compattate per mezzo di battitura o di rullatura e, infine, abbondantemente innaffiate. Nel caso debbano essere collocate su terreni in pendio o su scarpate, le zolle erbose devono essere anche fissate al suolo per mezzo di picchetti di legno, è inoltre buona norma costipare i vuoti fra le zolle con terriccio.

Le zolle di essenze prative stolonifere destinate alla formazione di tappeti erbosi, con il metodo della "propagazione" devono essere accuratamente diradate o tagliate in porzioni minori e successivamente messe a dimora nella densità precisata negli elaborati di progetto o stabilita dalla D.L. Le cure culturali sono analoghe a quelle precedentemente riportate.

y) Inerbimento delle scarpate e dei terreni in pendio

Per evitare frane e fenomeni erosivi causati dalla pioggia, le scarpate e i terreni con pronunciata pendenza dovranno essere seminati con specie caratterizzate da un potente apparato radicale e adatte a formare uno stabile tappeto erboso polifito; il miscuglio di sementi da usare deve essere stato precedentemente approvato dalla D.L. La D.L. si riserva anche di indicare, in relazione alla pendenza, alla natura e alla esposizione del terreno, quale dei vari metodi seguire per il trattamento dei diversi tratti da sistemare:

- a) semina normale;
- b) semina con impiego di collanti;
- c) semina protetta da pellicole di emulsione bituminose o plastiche;
- d) semina protetta da pacciamatura cosparsa a mano o a macchina.

w) Protezione delle piante messe a dimora

Nelle zone dove potrebbero verificarsi danni causati da animali domestici o selvatici oppure dal transito di uomini o automezzi, l'Impresa dovrà proteggere le piante messe a dimora con opportuni ripari (reti metalliche, protezioni in ferro o in legno, griglie, ecc.) precedentemente

CAPITOLATO TECNICO

concordati ed approvati dalla D.L. Su indicazione della D.L., alcuni tipi di piante (tappezzanti, piccoli arbusti, ecc.) dovranno, in caso di necessità, essere protette dai danni della pioggia battente, dalla essiccazione e dallo sviluppo di erbe infestanti per mezzo di uno strato di circa 10 cm di spessore di pacciame (paglia, foglie secche, segatura, cippatura di ramaglia e di corteccia di conifere, ecc.) od altro analogo materiale purché precedentemente approvato dalla D.L.

z) Manutenzione per il periodo di garanzia

La manutenzione che l'Impresa è tenuta ad effettuare durante il periodo di garanzia fino al collaudo deve essere prevista anche per le eventuali piante preesistenti e comprende le seguenti operazioni:

- gli innaffiamenti;
- il diserbo e le falciature;
- le concimazioni;
- le potature;
- l'eliminazione e la sostituzione delle piante morte;
- la risemina delle parti non perfettamente riuscite dei tappeti erbosi;
- la difesa dalla vegetazione infestante;
- il controllo e la sistemazione dei danni causati da erosione;
- il ripristino della verticalità delle piante;
- il controllo, la risistemazione e la riparazione dei pali di sostegno, degli ancoraggi e delle legature;
- il controllo dagli attacchi di insetti e parassiti e dalle fitopatie in genere.

La manutenzione delle opere deve avere inizio immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) di ogni singola pianta e di ogni parte di tappeto erboso, e deve continuare fino al collaudo.

Ogni nuova piantagione dovrà essere manutenzionata con particolare cura fino a quando non sarà manifestamente evidente che le piante, superato il trauma del trapianto (o il periodo di germinazione per le semine), abbiano ben attecchito e siano in buon sviluppo.

L'Impresa è tenuta ad innaffiare tutti gli alberi, gli arbusti, i tappezzamenti, i tappeti erbosi ed ogni altra pianta messa a dimora, per tutto il periodo di garanzia concordato, bagnando le aree interessate in modo tale da garantire un ottimo sviluppo delle piante stesse. Le innaffiature dovranno in ogni caso essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale: il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da usare dovranno essere determinati dall'Impresa e successivamente approvati dalla D.L.

Nel caso fosse stato predisposto un impianto di irrigazione automatico, l'Impresa dovrà controllare che questo funzioni regolarmente: l'impianto di irrigazione non esonera però l'Impresa dalle sue responsabilità in merito all'innaffiamento (v. art. d), la quale pertanto dovrà essere attrezzata per effettuare, in caso di necessità, adeguati interventi manuali.

Se la stagione estiva è particolarmente asciutta, ogni tre settimane circa dovrà essere eseguita, se necessario, una annaffiatura supplementare; allo scopo l'Impresa avrà provveduto a formare attorno ad ogni albero e ad ogni arbusto di rilevanti dimensioni una "tazza" o "conca" (v. art. t) per la ritenzione dell'acqua di irrigazione.

Oltre alla cure colturali normalmente richieste, la Impresa dovrà provvedere, durante lo sviluppo delle essenze prative e fino al collaudo, alle varie falciature del tappeto erboso. Le falciature dovranno essere tempestive ed essere eseguite quando le essenze prative raggiungono un'altezza di 10 cm circa, regolando il taglio, a seconda della specie e della stagione, a 3 - 5 cm da terra. L'erba tagliata dovrà essere immediatamente rimossa e depositata, secondo le istruzioni della D.L., nei luoghi di raccolta del materiale vegetale di risulta. Tale operazione dovrà essere eseguita con la massima tempestività e cura, evitando la dispersione sul terreno dei residui rimossi.

CAPITOLATO TECNICO

Le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche per genere, specie e varietà a quelle fornite in origine: la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento. Analogamente, epoca e condizioni climatiche permettendo, l'Impresa dovrà riseminare ogni superficie e tappeto erboso che presenti una crescita irregolare o difettosa delle essenze prative oppure sia stata dopo tre sfalci dalla semina iniziale, giudicata per qualsiasi motivo insufficiente dalla D.L.

Danni di forza maggiore

Non verrà accordato all'Impresa alcun indennizzo per perdite, avarie o danni che si verificassero durante il corso dei lavori. I danni di forza maggiore saranno accertati con la procedura stabilita dal Capitolato Generale dello Stato e dall'art. 25 del R.D. 25.5.1895 nr. 350 (la denuncia del danno di cui sopra deve sempre essere fatta per iscritto).

Resta però contrattualmente convenuto:

- 1) che non saranno considerati come danni di forza maggiore quelli prodotti dal maltempo, dal gelo, dal disgelo, da precipitazioni anche di eccezionale intensità, o danni che venissero fatti dalle acque di pioggia alle scarpate, a meno che non si tratti di calamità nazionali così dichiarate dalle competenti Autorità. L'Impresa dovrà provvedere a riparare tali danni a sua cura e spese;
- 2) che ove una parte degli impianti eseguiti e regolarmente contabilizzati vada perduta per riconosciuta causa di forza maggiore, l'accredito del danno in favore dell'Impresa non potrà mai superare il 70% dell'importo relativo alle quantità perdute e già contabilizzate, ritenendosi che in tal modo vengono convenzionalmente valutati nella misura del 30% gli oneri di manutenzione e cure colturali che non vengono sostenute dall'Impresa, a causa della perdita dell'impianto; 3) che in ogni caso non sarà compreso nell'importo del danno il valore del materiale (piante o altro) recuperabile e reintegrabile.

Assistenza specializzata

Se richiesto dal Committente, allo scadere della garanzia, l'Impresa dovrà mettere a disposizione, a tempo da determinare, e su compenso forfettario in rate mensili, un giardiniere specializzato per la manutenzione dell'intero comprensorio.

PARTE SECONDA – NORME GENERALI

Art. 1 - Simbologie e diciture

Nelle presenti specifiche tecniche sono state usate le seguenti simbologie, diciture e definizioni :

- Amministrazione, Stazione Appaltante (spesso trascritta semplicemente Stazione) per indicare l' Ente o Società Committente e o la parte promittente acquirente, che da incarico dell' esecuzione delle opere oggetto di Appalto;
- Appaltante, Ditta Aggiudicataria (spesso trascritta semplicemente Ditta), Impresa per indicare la parte promettente venditrice che si impegna ad eseguire per conto dell' Amministrazione, o Stazione Appaltante o parte Promettente acquirente;
- Elenco prezzi per indicare l' elenco sia dei prezzi per lavori in economia, forniture, noli ed opere compiute e a corpo previste in appalto stabiliti dall' Amministrazione Appaltante, che di quelli di cui all' elenco descrittivo delle voci relative alle categorie di lavoro ed alla lista delle categorie di lavoro e forniture previste per l' esecuzione dell' Appalto;
- Direzione lavori organo di fiducia della parte Promittente Venditrice per il controllo dei lavori in Appalto;
- Direzione tecnica organo nominato e di fiducia della parte Promittente Acquirente da affidare la D.L. nella gestione ed accettazione delle opere.

Art. 2 - Collocamento in opera

L'installazione di qualsiasi opera, materiale od apparecchio, consisterà, in genere, nel suo prelevamento del luogo di deposito nel cantiere dei lavori e nel suo trasporto in sito, intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano od in pendenza che il sollevamento o tiro in alto od 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 di tagli, di strutture, fissaggio, adattamento, stuccatura e riduzione in pristino.

L'Appaltatore, qualora gli venga ordinato dalla Direzione dei Lavori, ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio forniti da altre Ditte. Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso, e l'opera stessa dovrà essere convenientemente protetta, se necessario, anche dopo collocata, essendo l'Appaltatore l'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, anche se il particolare collocamento in opera si svolga sotto la sorveglianza od assistenza del personale di altre Ditte fornitrici del materiale.

Tanto nel caso in cui la fornitura delle opere gli sia affidata direttamente quanto nel caso in cui gliene venga 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 alle lucidature, ecc., mediante opportune protezioni - con materiale idoneo - degli spigoli, cornici, colonne, scale, pavimenti, ecc., restando egli obbligato a riparare, a sue spese, ogni danno riscontrato ed a rifondere il valore delle opere danneggiate, qualora, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, la riparazione non fosse possibile.

Tutte le opere, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocate in sito con la dovuta precisione, compiendo tutte le manovre necessarie allo scopo; le connessioni ed i collegamenti, eseguiti a perfetto combaciamento secondo le migliori regole dell'arte, dovranno essere stuccati in cemento bianco o colorato, a seconda dei casi, in modo da risultare il meno appariscenti possibile e si dovrà curare di togliere ogni zeppa o cuneo di legno prima di completare la posa in opera. I piani superiori delle pietre o marmi posti all'esterno dovranno avere le opportune pendenze per

CAPITOLATO TECNICO

convogliare le acque piovane secondo le indicazioni che darà la Direzione dei Lavori. Nel caso di rivestimenti esterni potrà essere richiesto indifferentemente che la posa in opera delle pietre o marmi segua immediatamente il progredire delle murature, come pure che venga eseguita in un tempo successivo, senza che l'Appaltatore possa, per ciò, accampare pretese a compensi speciali oltre quelli previsti dalla tariffa.

Art. 3 - Collocamento di opere varie, apparecchi e materiali forniti dall'Amministrazione Appaltante

Gli apparecchi, materiali ed opere varie qualsiasi, fornite dall'Amministrazione Appaltante per la posa in opera, saranno consegnati od alle stazioni ferroviarie od in magazzini, secondo le istruzioni che l'Appaltatore riceverà tempestivamente, ed egli dovrà provvedere al loro trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si dimostrassero necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno eseguirsi, inoltre, tutte le norme specificate per ciascuna opera nei precedenti articoli del presente Capitolato, restando sempre l'Appaltatore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatoli prima e dopo del suo collocamento in opera.

L'Appaltatore ha altresì l'obbligo, all'atto della costruzione di strutture portanti ove si prevedano tracce per sede di colonne di scarico di impianti igienico-sanitari, di colonne montanti per impianti di riscaldamento e di tubazioni per passaggio di cavi elettrici e telefonici, ecc., di chiedere in precedenza alla Direzione Lavori che ne sia indicata, se realmente necessaria, l'esatta ubicazione.

L'Impresa dovrà inoltre provvedere a tutte le opere murarie relative all'installazione di impianti tecnologici ed elettrici le cui prestazioni verranno liquidate in economia.

Art. 4 - Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli

Per tutti gli altri lavori, previsti nell'elenco descrittivo dei lavori e/o nei progetti, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, che si rendessero necessari, si seguiranno le norme dettate, di volta in volta, dalla Direzione dei Lavori.

Art. 5 - Lavori eventuali non previsti

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non si hanno i prezzi corrispondenti, si procederà alla determinazione dei nuovi prezzi con le norme degli artt. 21 e 22 del regol. 25 Maggio 1895 n. 350, ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste fornite dall'Appaltatore a norma dell'Art. 19 dello stesso regolamento, oppure saranno fatti dall'Appaltatore, a richiesta della Direzione, pagamenti per anticipazioni di denaro sull'importo delle quali sarà corrisposto l'interesse, seguendo le disposizioni dell'art. 28 del Capitolato Generale. Gli operai per lavori ad economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio. I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

Art. 6 – Norme per la misurazione e la valutazione dei lavori

Particolarmente si conviene quanto appresso:

L'Appaltatore dovrà in tempo opportuno chiedere alla Direzione dei Lavori di misurare, in contraddittorio, quelle opere e somministrazioni che in progresso di lavoro non si potessero più accertare, come pure di procedere alla misura ed al peso di tutto ciò rimanendo convenuto che, se per difetto di ricognizioni fatte a tempo debito talune quantità non fossero esattamente accertate,

CAPITOLATO TECNICO

L'Appaltatore dovrà accettare la valutazione della Direzione dei Lavori e sottostare a tutte le spese ed ai danni che per la tardiva ricognizione gliene potessero derivare.

1 - Scavi in genere - Oltre agli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, coi prezzi di elenco per gli scavi in genere, l'Appaltatore deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, eccetera;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, in presenza d'acqua e di terreno di qualsiasi natura e consistenza, compresa la roccia da mina;
- per paleggio, innalzamento e carico su mezzi di trasporto;
- per la regolarizzazione delle scarpate o pareti; per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il trasporto a discarica e/o a rilevato; il reinterro all'ingiro delle murature attorno e sopra le condotte di acque ed altre condotte in genere e sopra le fognature o drenaggi, secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per l'esecuzione dei trasporti delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc..;
- per ogni altra spesa, infine, necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

Si conviene, inoltre, che la misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

a) Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate che verranno rilevate in contraddittorio con l'Appaltatore all'atto della consegna. Il riferimento sarà alle sezioni tipo; saranno pertanto compensate le sagome delle scarpate da esse indicate. Ogni maggiore scavo sarà a carico dell'Appaltatore, così come i rimodellamenti secondo le sagome di progetto.

b) Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento o del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato. Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che detti scavi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo. Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso, nel volume di scavo per fondazione, anche lo spazio occupato dalle strutture stesse. I prezzi di elenco per gli scavi di fondazione sono applicabili unicamente e rispettivamente al volume di scavo ricadente in ciascuna zona compresa fra la quota del piano superiore e quella del piano inferiore che delimitano le varie zone successive a partire dalla quota di sbancamento e proseguendo verso il basso.

Pertanto la valutazione definitiva dello scavo eseguito entro i limiti di ciascuna zona risulterà dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione al volume stesso del prezzo di elenco fissato per lo scavo nella ripetuta zona.

2 - Rilevati e rinterri - Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rilevati e rinterri si intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e quindi, all'Appaltatore non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi.

3 - Riempimento di pietrame a secco - Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a mc. per il suo volume effettivo misurato in opera ed approvato dalla D.L.

4 - Demolizione di murature - I prezzi fissati in tariffa per la demolizione della muratura si applicheranno al volume vuoto per pieno delle murature da demolire.

CAPITOLATO TECNICO

Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati nei precedenti articoli e nel Capitolato Speciale d'Appalto ed in particolare la scelta, l'accatastamento ed il trasporto a rifiuto dei materiali.

5 - Muratura in genere - Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente a volume vuoto per pieno od a superficie secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a mq. 3,00 salvo diversa indicazione nelle voci dell'elenco prezzi. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie qualora non debbano essere eseguite con paramento di facce a vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati da terrapieni.

Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in genere, quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi unitari delle murature, di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, mazzette, canne, spigoli, archi, volte, piattabande, voltini su porte e finestre, in cemento armato, in mattoni od in pietra, parapetti, ossature di cornici, lesene, ecc.. Qualunque sia la incurvatura data alla pianta ed alle sezioni trasversali dei muri, anche se si debbono costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette, senza alcun compenso in più. Le murature rette o curve in pietrame e mattoni saranno, quindi pagate a mc. con i prezzi di elenco stabiliti per i vari tipi, strutture e provenienza dei materiali impiegati. Le murature miste in pietrame e mattoni saranno misurate come le murature in genere di cui sopra e con i relativi prezzi di tariffa si intendono compensati tutti gli oneri per l'esecuzione in mattoni di filari orizzontali, di spigoli, angoli, spallette, squarci, parapetti, ecc..

Quando la muratura in oggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso. Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a mq. 2 salvo diversa indicazione nelle voci dell'elenco prezzi, intendendo nel prezzo compensata la formazione di spalle, piattabande, voltini, ecc.

6 - Paramenti di faccia a vista - I prezzi stabiliti in tariffa per la lavorazione delle facce viste che siano da pagare separatamente dalle murature, comprendono non solo il compenso per lavorazione delle facce viste dei piani di posa e di combaciamento, ma anche quello per l'eventuale maggior costo del pietrame di rivestimento, qualora questo fosse previsto di qualità e provenienza diverse da quelle del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna.

La misurazione dei paramenti in pietrame delle cortine di mattoni verrà effettuata per la loro superficie effettiva, dedotti i vuoti e le parti occupate da pietra da taglio od artificiale.

7 - Pietra da taglio - La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata completa in opera, a metro cubo, in base al volume del minimo parallelepipedo retto rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri pezzi da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile.

Per le pietre di cui una parte viene lasciata greggia, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però alcun conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto delle dimensioni assegnate nei tipi prescritti. Nei relativi prezzi di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri di cui ai precedenti articoli e nel Capitolato Speciale d'Appalto.

8 - Calcestruzzi - I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., costruiti di getto in opera, saranno, in genere, pagati a mc. e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi e dal modo di

CAPITOLATO TECNICO

esecuzione dei lavori. Nei relativi prezzi di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri di cui ai precedenti articoli e nel Capitolato Speciale d'Appalto.

9 - Conglomerato cementizio armato - Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo. Nei prezzi di elenco dei conglomerati armati sono anche compresi e compensati la fornitura e posa in opera dell'occorrente armatura e staffatura in ferro omogeneo, secondo le caratteristiche di calcolo, gli stampi di ogni forma, i casseri, casseforme e cassette per il contenimento del conglomerato, le armature di sostegno in legname di ogni sorta grandi o piccole, i palchi provvisori di servizio, l'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera in cemento armato dovrà essere costruita nonché la rimozione delle armature stesse ad opera ultimata, il getto e sua pistonatura.

10 - Solai - Ogni tipo di solaio sarà pagato a mq. di base alla superficie dei vani che ricoprono, qualunque sia la forma di questi, misurati al grezzo delle murature principali di perimetro, preso sul filo esterno dei muri. Le solette per rampe scala saranno valutate a mq. in base alla superficie netta effettiva, esclusi gli incastri nei muri.

Nei prezzi dei solai in genere, è compreso l'onere per la formazione del banchettone di ancoraggio in cemento armato, lo spianamento superiore con malta sino al piano di posa del massetto per i pavimenti, nonché ogni opera o materiale occorrente per dare il solaio completamente finito e pronto per la pavimentazione e per l'intonaco. Nel prezzo dei solai misti in cemento armato e laterizi sono comprese le casseforme e le impalcature di sostegno di qualsiasi entità; con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati, compreso il ferro.

Il prezzo a mq. dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui per resistere a movimenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo.

11 - Controsoffitti - I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale, senza tenere conto dei raccordi curvi coi muri perimetrali. Nel prezzo dei controsoffitti in genere, sono compresi e compensati tutte le armature, ogni fornitura, magistero e mezzo d'opera per dare i controsoffitti compiuti in opera.

12 - Tetto - Il tetto di copertura sarà computato a mq. misurando geometricamente la superficie delle falde del tetto, senza alcuna deduzione dei vani per fumaioli, lucernari ed altre parti sporgenti della copertura. Nel prezzo dei tetti è compreso e compensato tutto quanto necessario, compresa la grossa armatura (capriate, puntoni, arcarecci, colmi, costoloni, sottomensole, ecc...), salvo diversa indicazione nell'elenco dei prezzi.

13 - Vespai - Nel prezzo dei vespai è compreso ogni onere per forniture di materiale e posa in opera. I vespai di ciottoli o pietrame saranno valutati a mc. di materiale in opera.

14 - Pavimenti - I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista, tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco. I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono la fornitura dei materiali ed ogni lavorazione per dare i pavimenti completi e rifiniti come prescritto, compresa la lucidatura a piombo. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti si intendono comprese le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità dei lavori per tali ripristini.

15 - Rivestimenti di pareti - I rivestimenti verranno misurati per la superficie effettiva, qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo a mq. sono compresi tutti i pezzi speciali di raccordo: gusci, angoli, cornici, ecc., che saranno però computati nella misurazione, nonché la preventiva preparazione in malta delle pareti da rivestire.

16 - Marmi, pietre naturali ed artificiali - I prezzi previsti in elenco per i marmi, la pietra naturale ed artificiale, messi in opera, saranno applicati in quantità uguali alla superficie od a volume dei materiali e delle pietre poste in opera, misure determinate con criteri di cui al presente articolo. Ogni onere derivante all'osservanza delle norme di posa in opera dei suddetti materiali, si intende compreso nei prezzi. Specificatamente, detti prezzi per la fornitura e posa in opera delle pietre e marmi od anche nel caso della sola posa in opera comprendono: lo scarico in cantiere, il deposito

CAPITOLATO TECNICO

e provvisoria protezione in deposito, la ripresa e successivo trasporto e sollevamento fino a qualunque altezza con eventuale protezione e copertura di fasciatura anche durante queste operazioni; ogni successivo sollevamento e ripresa per le prove ed i ritocchi, con boiaccia di cemento, compresa la fornitura di lastre di piombo, di grappe, di staffe, chiavette, perni, del metallo nella forma e nelle quantità che verranno ritenute caso per caso, necessarie per il fissaggio; ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e la successiva chiusura o ripresa delle stesse; la stuccatura dei giunti, la pulizia accurata e completa, la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera; tutte le opere che risultassero necessarie per il perfetto rifinito dopo la posa in opera esclusa la sola prestazione dello scalpellino e del marmista per i ritocchi ai pezzi da montarsi, quando le pietre od i marmi non fossero forniti dall'Appaltatore stesso. I prezzi di 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.

17 - Intonaci - I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata, compresa quella degli spigoli, dei risalti, ecc. Detti prezzi saranno sia per superficie piana che curva. L'esecuzione dei gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitti e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a cm. 15, è pure compresa nel prezzo, considerato che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

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

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati di più di una testa, con l'onere dell'intasamento dei fori del laterizio.

Gli intonaci sui muri di qualsiasi spessore saranno computati a vuoto per pieno a compenso della riquadratura dei vani, degli aggetti e delle lesene alle pareti che non saranno perciò sviluppate, con deduzioni dei vani superiori a mq. 2.

18 - Lavori in metallo - Tutte le opere in metallo saranno, in generale, valutate a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse, ben inteso dal peso per le verniciature e coloriture. Nei prezzi delle opere in metallo è compreso ogni o qualunque compenso per forniture ed accessori, per lavorazioni, montatura ed installazione delle opere stesse.

Sono pure compresi e compensati:

- l'esecuzione dei necessari fori ed incastri delle murature e pietre da taglio, le impiombature e suggellature, la malta ed il cemento, nonché la fornitura per le impiombature;
- tutti gli oneri e le spese derivanti dall'esecuzione di tutte le norme e prescrizioni contenute nel presente Capitolato e nelle Specifiche tecniche allegate;
- il tiro ed il trasporto in altro ovvero la discesa in basso o tutto quanto è necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza.

19 - Docce e tubi per pluviali - Le docce ed i tubi per pluviali in lamiera saranno misurati a ml. in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi comprese nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa in opera di staffe, cravatte di ferro, ecc. I prezzi delle docce e dei tubi di lamiera di ferro zincato comprendono altresì la verniciatura con una mano di minio.

20 - Tubazioni in genere - I tubi saranno valutati a ml. e/o a ml x cm di diametro e/o al kg., in rapporto al tipo approvato dalla Direzione dei Lavori e senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi. I pezzi speciali saranno ragguagliati a ml. delle tubazioni del corrispondente diametro, nel seguente modo: curve, gomiti e riduzioni ml. 1; imbraghe semplici ml. 1,25; imbraghe doppie ed ispezioni con tappo compreso ml. 1,75; sifoni ml. 2,75. Le riduzioni saranno valutate per ml. 1 di tubo del diametro più piccolo. Il loro prezzo si intende per tubazione completa di ogni parte; esso è comprensivo degli oneri derivanti dall'esecuzione degli scavi dei

CAPITOLATO TECNICO

sottofondi di pietrame od in calcestruzzo, di tutte le opere murarie occorrenti, della fornitura e posa in opera di mensole di ferro, di grappe di sostegno di qualsiasi lunghezza, ecc.

Il prezzo s'intende per tubazione completa, posa in opera con sigillatura a cemento dei giunti, compresi l'eventuale sottofondo di calcestruzzo, lo scavo e le grappe. Per tutte indistintamente le tubazioni suddette si intenderanno compresi nei prezzi tutti gli oneri di cui alle Specifiche Tecniche ed al Capitolato Speciale d'Appalto.

21 - Infissi in legno - Gli infissi in legno di qualsiasi dimensione, come porte e portoncini interni ed esterni, serramenti per finestre e balconi, persiane alla romana, ribalte pedonabili, saranno misurate in luce netta del telaio fisso o, in assenza di quest'ultimo in luce netta del vano murario cui l'infisso è imposto. Nei prezzi di elenco si intendono compresi e compensati i telai fissi, i controtelai a muro, le mostre, i coprigiunti ed ogni altra parte costituente l'infisso.

I serramenti a vetri, in ferro od alluminio, saranno misurati in luce netta del vano murario cui sono imposti, intendendosi compresi e compensati nel prezzo le contromaschere, i telai ed inoltre le parti di infisso eccedenti i suddetti limiti di misurazione. I serramenti a vetri imposti su vani murari di superficie netta inferiore a mq. 1, saranno valutati per un mq. Le persiane avvolgibili a stecche di legno o plastica, di qualsiasi dimensione, saranno misurate in luce netta del vano murario cui sono imposte, intendendosi compreso nel prezzo ogni accessorio ed inoltre il celino coprirullo.

Le serrande avvolgibili in acciaio, qualunque sia la loro dimensione e le porte a bilico in acciaio, saranno misurate in luce netta vano murario. Le tende alla veneziana e le grate in rete di filo di ferro saranno misurate in luce netta vano murario, qualunque sia la loro dimensione.

Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti della ferramenta di sostegno e di chiusura, delle maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento, nonché di vetri e della verniciatura. Essi inoltre dovranno corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione Lavori.

22 - Mano d'opera - Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi. L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, oltre all'assistenza ai lavori, a sostituire tutti gli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei Lavori. Nelle prestazioni di manodopera saranno seguite le disposizioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

23 - Noleggi - Le macchine ed attrezzi dati a noleggio per lavori in economia debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine perché siano sempre in buono stato di servizio. Il prezzo comprende: la manodopera, il combustibile, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica e tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine. Ai fini della determinazione del prezzo di noleggio delle motopompe rimane deliberato che formano tutt'uno con quest'ultima, oltre la pompa, il motore o la motrice, il gassogeno e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore. Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi. Si applica il prezzo del funzionamento delle macchine ed attrezzi soltanto per quelle ore in cui essi sono in attività di lavoro. Per il noleggio dei carri e degli autocarri verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

24 - Trasporti - Nei prezzi di trasporti si intende compresa ogni spesa, la fornitura dei materiali di consumo e a manodopera del conducente, ove occorra, qualificato. I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche. La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume od a peso con il riferimento alla distanza.

**PROGETTO PER MANUTENZIONE STRAORDINARIA E AMMODERNAMENTO CAMPETTO PALLAVOLO A SERVIZIO
DEL COMPLESSO SCOLASTICO SITO IN FRAZIONE LA PILAZ NEL COMUNE DI BRUSSON.**

CAPITOLATO TECNICO

25 - Materiali a pie' d'opera ed in cantiere - Tutte le provviste dei materiali saranno misurate con metodi geometrici.

26 - I compensi per le opere in economia sono anch'essi soggetti a ribasso d'asta.

PARTE TERZA – IMPIANTI IDRICI E FOGNARI

Art. 1 – Indicazioni generali.

Fra gli oneri dell'impresa sono compresi la fornitura a piè d'opera, la movimentazione in cantiere, la posa in opera, gli allacciamenti e quant'altro necessario per dare l'opera finita e funzionante a regola d'arte.

Fra gli oneri dell'impresa sono compresi tutti gli interventi murali quali:

- foratura di muri
- foratura di elementi in c.a.
- esecuzione di tracce
- ripristini, copertura delle tubazioni e quant'altro necessario per dare l'opera completa e funzionante. Il montaggio di ciascuno dei componenti dell'impianto dovrà essere eseguito con la massima accuratezza e perizia in modo che nessuna delle sue parti venga in alcun modo compromessa e non dia luogo quindi ad alcun inconveniente durante l'esercizio.

La forma e le dimensioni delle fogne di scarico delle acque e delle materie luride, nonché, le altre indicazioni necessarie alla realizzazione a regola d'arte dei lavori risultano dalle tavole di disegno allegate al progetto esecutivo.

Nelle piante di cui sopra sono indicati:

- le tubazioni
- i pozzetti
- le caditoie
- le coppe irrigue
- le canalette di raccolta acqua
- le fosse deoleatrici
- le zone di scavo e ripristino non rientranti nelle zone d'intervento.

CONDUTTURE

In ogni caso devono essere osservate le seguenti prescrizioni al fine di dare l'opera a regola d'arte.

A - Caratteristiche generali

Ciascun impianto è costituito dalle cunette o coppe irrigue che ricevono le acque piovane e sono collegate ai collettori interrati che versa direttamente in fogna. Le diramazioni di scarico dovranno avere una pendenza non inferiore all'1%. Le derivazioni di scarico dovranno essere raccordate tra loro e con le colonne di scarico sempre nel senso del flusso, con angolo tra gli assi non superiore a 45°.

B - Posizione

Le condutture debbono seguire il minimo percorso compatibilmente al migliore funzionamento degli impianti ed essere disposte in modo non ingombrante ed essere facilmente ispezionabili. In particolare, la disposizione di quelle di scarico deve permettere il rapido e completo smaltimento delle materie luride nelle fogne, senza dare adito ad ostruzioni e comunque a formazione di depositi e di incrostazioni lungo il loro percorso.

Le condutture interrate, all'esterno, devono correre ad una profondità dal piano stradale non minore di 1 m.

Quelle non interrate, all'interno dell'edificio, si devono disporre lungo le pareti evitando, per quanto possibile, la disposizione sotto i pavimenti e i soffitti.

C - Diametri interni

I diametri dei tubi delle condutture di scarico sono indicati nelle tavole del progetto esecutivo. I pezzi di raccordo dei tubi come T, croci, braghe, gomiti, manicotti, ecc., devono essere idonei alla tubazione utilizzata.

CAPITOLATO TECNICO

Tutte le congiunzioni, sia dei tubi e raccordi fra loro, come dei tubi con gli apparecchi prese, ecc., di qualsiasi genere, devono essere eseguite in modo da non dar luogo a perdite di liquido tanto con l'uso quanto col variare della temperatura.

E - Fissaggio

Tutte le condutture, ad eccezione di quelle interrate, devono essere fissate con convenienti organi, come staffe, mensole, cravatte, grappe, ecc. in numero tale da garantire la loro perfetta assicurazione alle strutture che le debbono reggere.

Questi organi di fissaggio devono essere di ferro o di ghisa malleabili e quelli di ferro devono essere anche zincati quando tali sono i tubi delle condutture.

Gli organi di fissaggio che abbracciano le condutture devono essere in due pezzi, facilmente smontabili, così da permettere la rapida rimozione delle condutture stesse.

Le condutture interrate devono poggiare su baggioli in muratura di mattoni e malta cementizia di dimensioni tali da garantire il mantenimento delle condutture stesse nella posizione stabilita.

DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

Le opere costituenti gli impianti, da eseguire alle condizioni del presente capitolato, comprendono:

a) la fornitura e posa in opera di tutte le condutture di scarico complete degli organi di raccordo, di congiunzione e di fissaggio, come "T", "+", braghe, gomiti, manicotti, staffe, mensole, cravatte, grappe, ecc., e degli accessori (come pozzetti d'ispezione, sifoni, chiusini, ecc.), compresi tutti i lavori di sterro e rinterro e le opere murarie occorrenti alla costruzione dei pozzetti di ispezione, dei baggioli, alla posa in opera dei chiusini a pavimento e delle condutture stesse come formazione di fori, tagli, tracce, incassature, ecc., sia nei muri che nelle altre strutture, nonché, le conseguenti riprese di murature, pavimentazioni, intonacature, decorazioni, tinteggiature, verniciature, ecc., che siano state già eseguite.

b) In definitiva, tutti gli impianti devono essere costituiti dal materiale e dagli elementi sopra indicati e da quanto altro che, pur non essendo stato specificato, occorre, secondo le prescrizioni del presente capitolato, per il perfetto e completo funzionamento degli impianti stessi nel loro insieme e nelle loro singole parti.

PRESENTAZIONE DEL PROGETTO E DEL CAMPIONARIO

La ditta appaltatrice deve presentare il campionario degli accessori e degli organi di raccordo, di congiunzione e di fissaggio delle condutture, nonché, degli apparecchi, completi delle parti accessorie che si intendono di adottare nell'esecuzione degli impianti. Ogni campione deve essere numerato e deve portare un cartello col nome della ditta. Resta esplicitamente inteso che la presentazione dei campioni non esonera la ditta prescelta dall'obbligo di sostituire ad ogni richiesta, quei materiali che, pure essendo conformi ai campioni, non risultino corrispondenti alle prescrizioni del presente capitolato.

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali degli impianti debbono essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio cui sono destinati.

MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente capitolato. L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata e subordinata alle esigenze e soggezioni di qualsiasi genere che possano sorgere dal contemporaneo eseguimento di tutte le altre opere nell'edificio affidate ad altre ditte. La ditta assuntrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio, o dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio, anche se eseguite da altre ditte.

ORDINE DEI LAVORI

La ditta assuntrice, senza diritto a indennizzi o compensi di sorta, ha l'obbligo di eseguire le varie opere degli impianti nell'ordine prescritto dalla direzione dei lavori, in modo da coordinarle alle altre opere di finimento, ancorché, tale ordine non sia il più conveniente per la ditta, la quale

CAPITOLATO TECNICO

inoltre deve assoggettarsi, in ogni tempo e sempre senza diritto a indennizzi o compensi di sorta, a tutte quelle modifiche che all'ordine stesso la suindicata direzione ritenga, a suo giudizio insindacabile, di apportare per esigenze di lavoro.

VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI

Durante l'esecuzione dei lavori, e in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione dei lavori stessi si devono effettuare le verifiche e le prove preliminari di cui appresso:

- a) la verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente gli impianti, quantitativamente e qualitativamente, corrisponda alle prescrizioni contrattuali
- b) una prova idraulica delle condutture, prima della chiusura delle tracce e/o degli scavi, possibilmente, prima della costruzione dei pavimenti e dei rivestimenti delle pareti, e in ogni modo, per le condutture della rete prima di effettuarsi secondo le modalità stabilite dalle vigenti normative.
- c) Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino perdite o deformazioni permanenti
- d) Le verifiche e le prove preliminari di cui sopra, si devono eseguire dalla direzione dei lavori in contraddittorio con la ditta assuntrice e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare di volta in volta regolare verbale.

Il direttore dei lavori, ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati, perché, non conformi alle prescrizioni del presente capitolato, emette il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte della ditta assuntrice sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, la ditta assuntrice rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia.

OBBLIGHI ED ONERI GENERALI E SPECIALI A CARICO DELLA DITTA ASSUNTRICE

Sono a carico della ditta assuntrice, oltre quelli di cui al capitolato generale e degli altri specificati nel presente capitolato, gli obblighi ed oneri di cui appresso:

- a) i ponti di servizio ed ogni altra opera provvisoria
- b) qualunque mezzo d'opera
- c) i lavori di sterro e rinterro di ogni genere e le opere murarie occorrenti per l'esecuzione degli impianti, come formazioni di fori, tagli, tracce, incassature, sia nei muri che nelle altre strutture e conseguenti riprese di murature, pavimentazioni, intonacature, decorazioni, tinteggiature, verniciature, ecc., che siano state eseguite
- d) l'allontanamento ed il trasporto alle pubbliche discariche dei materiali di risulta degli sterri, fori, tagli ed altro dipendenti dall'esecuzione degli impianti
- e) le prove, che la direzione dei lavori ordini in ogni tempo e da seguirsi presso gli istituti da essa incaricati, dei materiali impiegati o da impiegarsi negli impianti, in correlazione a quanto prescritto in precedenza, circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni può essere ordinata la conservazione nell'ufficio dirigente, munendoli di suggelli a firma del direttore dei lavori e della ditta assuntrice nei modi più adatti a garantire la autenticità
- f) lo sgombrò, subito dopo l'ultimazione degli impianti, del locale dell'edificio assegnatole dalla direzione e del quale la ditta assuntrice si è servita durante l'esecuzione dei lavori per cantiere di deposito dei propri materiali ed attrezzi, provvedendo alla custodia e sorveglianza di questi nel modo da essa ritenuto più opportuno e tenendo sollevata l'amministrazione da qualunque responsabilità in merito. Per esigenze di lavoro o per altre necessità, la direzione può far sgombrare, a cura e spese della ditta assuntrice, il detto locale anche prima della ultimazione degli impianti, assegnandogliene altro, che pure deve essere sgombrato, sempre a cura e spese della ditta assuntrice subito dopo l'ultimazione dei lavori
- g) l'adatta mano d'opera, gli apparecchi e strumenti di controllo e di misura preventivamente tarati e quanto altro occorrente per eseguire le verifiche e le prove preliminari degli impianti e quelle di collaudo;

CAPITOLATO TECNICO

- h) la fornitura all'ufficio dirigente, ad impianti completamente ultimati, di 3 copie di tutti i disegni del progetto approvato con le indicazioni delle varianti eventualmente effettuate nel corso dei lavori, in modo da lasciare una esatta documentazione degli impianti eseguiti
- i) la manutenzione degli impianti fino alla data di approvazione del collaudo, restando esplicitamente inteso che è in facoltà dell'amministrazione di esercitare gli impianti stessi anche nel periodo anteriore a tale data.

Art. 2 – Qualità e provenienza dei materiali.

MATERIALI IN GENERE

Quale regola generale s'intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, provengano da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

I materiali in ogni caso debbono avere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia, rispondere alla specifica normativa del presente capitolato speciale e delle prescrizioni degli artt. 15, 16 e 17 del capitolato generale approvato con decreto ministeriale 19-4-2000, n. 145 e successive modificazioni ed integrazioni.

TUBAZIONI IN PVC

Con riferimento alle indicazioni dell'elenco prezzi descrittivo delle opere in oggetto potranno essere utilizzati i seguenti materiali

• **TUBI E RACCORDI DI POLI-CLORURO DI VINILE**

I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi in cloruro di polivinile dovranno essere conformi, oltre a quanto stabilito nel presente articolo, alle seguenti norme UNI di riferimento:

- UNI 7441-75 - Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e caratteristiche
- UNI 7443-75 - Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi. Tipi, dimensioni e caratteristiche
- UNI 7445-75 - Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte interrate di convogliamento di gas combustibili. Tipi, dimensioni e caratteristiche
- UNI 7447-75 - Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e caratteristiche
- UNI 7448-75 - Tubi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova
- UNI 7449 – raccordi e flange in PVC.

Il taglio delle estremità dei tubi dovrà risultare perpendicolare all'asse e rifinito in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto.

Sopra ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio.

Come precisato nelle norme UNI, precedentemente riportate, i tubi, a seconda del loro impiego sono dei seguenti tipi:

- Tipo UNI 303/1 - Tubi per convogliamento di fluidi non alimentari in pressione per temperature fino a 40 °C. massimo ricoprimento del terreno 6 m. traffico stradale pesante 18 ton/asse. Trincea larga o stretta. Opere di posa secondo raccomandazioni istituto italiano dei plastici.

CAPITOLATO TECNICO

– Tipo UNI 303/2 - Tubi per convogliamento di fluidi non alimentari in pressione per temperature fino a 40 °C. massimo ricoprimento del terreno 4 m. traffico stradale pesante 12 ton/asse. Trincea stretta. Opere di posa secondo raccomandazioni istituto italiano dei plastici.

In qualunque momento il direttore dei lavori potrà prelevare campioni dei tubi di cloruro di polivinile e farli inviare, a cura e spese dell'appaltatore, ad un laboratorio specializzato per essere sottoposti alle prove prescritte dalle norme di unificazione.

Qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'appaltatore dovrà sostituire tutte le tubazioni con altre aventi i requisiti prescritti, restando a suo carico ogni spesa comunque occorrente nonché il risarcimento degli eventuali danni.

• LA MARCATURA

La marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile.

Essa conterrà come minimo:

- nominativo del produttore e/o nome commerciale del prodotto
- marchio di conformità IIP-UNI (n. 119)
- tipo di materiale (PE 80)
- normativa di riferimento
- diametro nominale
- pressione nominale, SDR (Standard Dimension Ratio), Spessore
- codice identificativo della materia prima come dalla tabella dell'IIP
- data di produzione.

Ulteriori parametri in marcatura potranno essere richiesti dalla committente al fornitore.

I tubi in rotoli devono inoltre riportare, ad intervallo di 1 metro lungo il tubo, un numero progressivo indicante la lunghezza metrica dello stesso.

Art. 3 – Modalità di esecuzione delle opere.

I lavori dovranno condursi in modo che non sia impedito il transito dei pedoni, delle tranvie e degli altri veicoli. Solamente in casi eccezionali e ad esclusivo giudizio della direzione potrà concedersi di precludere o limitare temporaneamente ai veicoli il transito di una strada o di tratto di essa.

I recinti degli scavi dovranno occupare il minore spazio possibile ed offrire sicura difesa e decorosa apparenza. Per tutto quanto riguarda la migliore conservazione delle piante, dei prati, delle aiuole che si trovassero nella sede dei lavori, l'appaltatore dovrà attenersi tassativamente alle disposizioni che darà la direzione dei lavori.

SCAVI E MOVIMENTO DI MATERIE

Gli scavi dovranno essere eseguiti a regola d'arte, provvedendosi da parte dell'impresa a tutte quegli sbadacchiamenti e puntellature che risulteranno necessari onde impedire franamenti, e ad adottare tutti quegli accorgimenti atti a facilitare lo smaltimento delle eventuali acque di infiltrazione e sorgive raccogliendole in appositi drenaggi, canaletti o tubi e guidandole al punto di scarico e di loro esaurimento.

L'obbligo delle puntellature si intende, se necessario, anche ai fabbricati.

Il fondo degli scavi non dovrà presentare infossature o sporgenze rispetto al piano delle livellette che sono indicate nel profilo longitudinale. Le sezioni normali dovranno essere conformi a quelle prescritte dalla direzione dei lavori.

Gli scavi dovranno contornarsi a resistenti sbarre di difesa per la sicurezza dei pedoni e dei veicoli. Le tavole di tali parapetti dovranno mantenersi imbiancate ed essere prive di chiodi sporgenti e scheggiature.

In corrispondenza ai punti di passaggio dei veicoli e dei pedoni, al disopra degli scavi, si costruiranno adeguati ponti provvisori in legno muniti di opportuni parapetti.

CAPITOLATO TECNICO

I materiali provenienti dagli scavi o della demolizione e che non devono essere riutilizzati per i rinterri e per ulteriori lavori saranno portati a rifiuto nelle località indicate dalla direzione dei lavori.

I materiali invece che debbono essere reimpiegati saranno depositati in cumuli lateralmente agli scavi o in località adiacenti ai lavori, disponendoli in modo da recare il minimo disturbo al traffico.

Riguardo alla lunghezza delle tratte da scavare l'impresa dovrà uniformarsi alle prescrizioni della direzione senza che ciò possa costituire titolo a speciale compenso.

Gli attacchi per eventuali gallerie saranno fatti nei punti indicati dalla direzione né l'appaltatore potrà fare eccezione o pretendere speciali compensi qualunque sia la distanza fra i punti di attacco.

Lungo le strade pubbliche di ogni genere e categoria, sia durante la esecuzione dei lavori per l'apertura degli scavi, sia per tutto il tempo in cui questi restano aperti, l'impresa dovrà adottare tutte le disposizioni necessarie per garantire la libertà e la sicurezza del transito ai pedoni, agli animali e ai veicoli a giudizio e dietro indicazioni della direzione lavori.

SCAVI DI FONDAZIONE OD IN TRINCEA

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

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

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle 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.

È vietato all'appaltatore, sotto pena di demolire il lavoro già fatto, di iniziare i lavori di posa delle fondazioni prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo. Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo per le maestranze, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che della murature. L'appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni ritenute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori.

Col procedere delle murature l'appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'amministrazione;

i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

RINTERRI E RILEVATI

Eseguito il manufatto, il vano residuo verrà riempito diligentemente con ghiaia, sabbia o terra minuta, a seconda delle prescrizioni; i riempimenti dovranno attuarsi caricando uniformemente le strutture così da evitare danneggiamenti.

Nelle formazioni dei rilevati o nel riempimento degli scavi la terra verrà disposta a strati regolari dell'altezza da 20 a 30 cm, battuti ed innaffiati.

CAPITOLATO TECNICO

Non si procederà al rinterro di un condotto o manufatti senza preventivo assenso della direzione dei lavori.

TUBAZIONI

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche di cui all'articolo precedente e seguire il minimo percorso compatibile con il 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 a 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 1m sotto il piano stradale; quelle orizzontali nell'interno dell'edificio dovranno, per quanto possibile, mantenersi distaccate, sia dai muri che dal fondo delle incassature, di 5 cm almeno (evitando di situarle sotto i pavimenti e nei soffitti), ed infine quelle verticali (colonne) anch'esse lungo le pareti, disponendole entro apposite incassature praticate nelle murature, di ampiezza sufficiente per eseguire le giunzioni, ecc., e fissandole con adatti sostegni.

Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale da 1,5 a 2 volte la pressione di esercizio, a seconda delle disposizioni della direzione dei lavori.

Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'appaltatore, e nel caso si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultimo.

Così pure sarà a carico dell'appaltatore la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, ecc., anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

Tutte le condutture non interrate 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 distanze non superiori a 1 m. Le condutture interrate poggeranno, a seconda delle disposizioni della direzione lavori, o su baggioli isolati in muratura di mattoni, o su letto costituito da massetto di calcestruzzo, di gretonato, pietrisco, ecc., che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 60°; in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nella esatta posizione stabilita.

Tubazioni in cloruro di polivinile (PVC)

Potranno essere, a seconda dell'uso cui sono destinate, dei tipi e con le caratteristiche descritte all'articolo precedente del presente capitolato speciale.

Le giunzioni ed i raccordi potranno essere del tipo rigido ad incollaggio e/o saldatura, del tipo a manicotto filettato, del tipo a flange o del tipo con guarnizione ad anello di gomma; la scelta del tipo di giunzione e/o di raccordo sarà fatta, se non diversamente disposto dai disegni di progetto, dal direttore dei lavori.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183.

I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 7443 FA 178
- tubi di PVC per condotte interrate: UNI 7447

Per gli altri componenti vale quanto segue:

CAPITOLATO TECNICO

In generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua
- b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori
- c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi
- d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90° C circa
- e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose
- f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare
- g) resistenza agli urti accidentali

In generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

- h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque
- i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale
- l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale
- m) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati

Gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui far riferimento la norma UNI.

1. Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.
2. Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o simili o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta.
3. I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc. Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.
4. I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producono apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento. Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne della verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.
5. I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale

CAPITOLATO TECNICO

dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

6. Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente.

7. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

8. Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE

Accettazione dei tubi

La buona qualità del materiale impiegato nella fabbricazione dei tubi, la bontà della lavorazione e la corrispondenza dei tubi all'uso cui devono servire dovrà essere accertata già in officina, sottoponendo i materiali ed i tubi a tutte quelle prove che il Direttore dei lavori riterrà opportuno eseguire, in relazione a specifiche prescrizioni riportate nel Capitolato Speciale di Appalto.

A tale scopo, la Ditta prescelta per la fornitura del materiale, su richiesta dell'Impresa acquirente - che per Capitolato è tenuta ad assicurare gli accertamenti da parte del Direttore dei lavori - darà libero accesso nella propria officina agli incaricati della Direzione Lavori e si presterà a consentire, in ogni momento, l'esecuzione delle verifiche intese ad accertare che siano esattamente osservate le prescrizioni di fabbricazione e fornitura.

Tubi, giunti e pezzi speciali dovranno essere presentati alle verifiche finali in stabilimento completamente ultimati, salvo per i manufatti in acciaio o in ghisa, i rivestimenti protettivi interni ed esterni.

Per l'esame di specifici temi tecnici che dovranno essere affrontati in relazione alla fornitura dei tubi, dei giunti e dei pezzi speciali ed alle modalità della loro posa in opera, il Direttore dei Lavori potrà richiedere, qualora ne ravvisi l'opportunità, l'intervento del progettista.

Il carico, il trasporto e lo scarico dei tubi

Per evitare il danneggiamento delle estremità, a causa di vibrazioni durante il trasporto, sarà opportuno supportare i tubi per tutta la loro lunghezza. Nella movimentazione dei tubi e pezzi speciali dovrà evitarsi di far cadere i tubi o, qualora siano sospesi, di farli urtare contro corpi rigidi. Il rotolamento dei tubi può essere consentito solo qualora i piani di rotolamento siano esenti da asperità ed il movimento sia controllato.

Si dovrà evitare tassativamente che i tubi siano fatti strisciare per terra o sulle sponde dei mezzi di trasporto sia in fase di carico che in fase di scarico, sollevandoli, invece, ed appoggiandoli accuratamente, utilizzando ganci e/o imbracature opportunamente rivestite di materiale morbido per evitare danneggiamenti alle estremità e/o ai rivestimenti.

Qualora i tubi provengano imballati, essi dovranno essere scaricati, se possibile, prima di sciogliere gli imballi. All'apertura di questi, si dovrà evitare che i tubi negli strati più alti, rotolino al suolo.

Accatastamento dei tubi

I tubi muniti di bicchiere dovranno essere accatastati interponendo appositi distanziatori in modo che sia evitato il mutuo contatto tra i bicchieri, al fine di evitarne la deformazione.

Dovrà anche aversi cura al fine di evitare che i bicchieri subiscano sollecitazioni, che i tubi si appoggino l'uno all'altro lungo intere generatrici, disponendo i bicchieri alternativamente sistemati da una parte e dall'altra della catasta e sporgenti da essa.

I tubi in materiale plastico e quelli provvisti di rivestimento bitumico, qualora non se ne preveda l'impiego per un lungo periodo, dovranno essere protetti dai raggi solari diretti.

Il deposito dei giunti, delle guarnizioni e degli accessori

Sarà consigliabile conservare le guarnizioni entro i sacchi o le scatole in cui sono pervenute in cantiere e proteggere i contenitori dalla luce solare, da oli e grassi, da sorgenti di calore e da sovraccarichi

CAPITOLATO TECNICO

La posa in opera - la giunzione dei tubi

Per le operazioni di posa in opera sarà opportuno accertare preventivamente la specializzazione delle maestranze addette prevedendo in Capitolato che in questa fase sia assicurata, a cura dell'impresa, l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi. Qualora non sia possibile prevedere tale assistenza, si dovranno osservare le raccomandazioni ed istruzioni fornite dal costruttore dei tubi. In particolare nelle operazioni di posa in opera dei tubi in acciaio, il personale saldatore deve possedere la necessaria specializzazione e preparazione tecnica risultante da attestati di lavoro o da diplomi rilasciati da scuole di specializzazione o la patente rilasciata dal Registro Navale Italiano. Il personale potrà anche essere sottoposto ad esperimento pratico di saldatura.

Per gli altri tipi di tubazione potrà prescriversi nei Capitolati che l'appaltatore affidi la formazione dei giunti ad operai specializzati indicati dal costruttore.

La prova di isolamento

Qualora la determinazione della resistenza di isolamento, eseguita ad esempio a mezzo di rilevatori a scintilla, rilevi dispersioni elettriche al di sopra dei valori ammissibili fissati in Capitolato, si dovrà procedere alla riparazione dei rivestimenti lesionati con le modalità consigliate dal costruttore in relazione al tipo di rivestimento di cui la tubazione è dotata.

La riuscita del restauro del rivestimento dovrà essere nuovamente controllata mediante il rilevatore originariamente utilizzato.

Il ripristino del rivestimento protettivo esterno dovrà essere eseguito con ogni cura, dopo la saldatura delle giunzioni ai due lati del giunto su una larga superficie ben rinvivata e munita di invito a becco di flauto, facendo attenzione che non si creino soluzioni di continuità fra il rivestimento già esistente sui tubi e quello ripristinato in corrispondenza del giunto.

Le caratteristiche dei materiali da impiegarsi nel ripristino del rivestimento e le modalità di esecuzione dovranno essere conformi alle istruzioni indicate dal costruttore.

La prova idraulica

Data la delicatezza delle operazioni connesse con la esecuzione della prova idraulica e della interpretazione dei dati per giudicare della sua accettabilità, sarà opportuno che il Direttore dei Lavori richieda all'impresa che sia assicurata in tutte le fasi di prova, l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi.

Comunque la buona riuscita di ogni prova sarà dimostrata dai concreti risultati dell'esame dei giunti e del manometro registratore. Non potrà convalidarsi una prova in base all'indicazione, ancorché buone, del solo manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione dei giunti.

Art. 4– As built.

L'appaltatore è tenuto a produrre la campionatura di tutti i componenti dell'impianto per la preventiva accettazione da parte della direzione dei lavori; resta, comunque, stabilito che l'accettazione dei campioni da parte della direzione dei lavori non pregiudica i diritti che l'amministrazione appaltante si riserva in sede di collaudo.

L'appaltatore è tenuto, altresì, a presentare, entro 30 giorni dall'ultimazione dell'impianto n. 3 copie dei disegni dell'impianto eseguito, con l'indicazione quotata di tutta la rete e di ogni altro particolare atto a documentare con esattezza l'intero impianto.

Art. 5– Collaudo.

La prova di collaudo in campo per pressione interna saggia l'opera condotta al termine delle diverse operazioni di costruzione, trasporto e posa in opera - giunzione essa rappresenta la verifica finale dell'opera di significato globale per le diverse operazioni.

La pressione minima di collaudo in campo viene fissata in un valore unico per tutte le differenti tipologie di tubazioni correlato con la pressione di esercizio PE, salva possibilità del progettista

CAPITOLATO TECNICO

di precisare maggiori valori nel Capitolato Speciale di Appalto in considerazione delle finalità dell'opera.

La sostituzione di tubazioni, dimostrate difettose durante la prova di collaudo, ove sia prevista nel Capitolato, deve rappresentare, comunque, un evento episodico di carattere eccezionale e di cui si possa identificare le caratteristiche.

Art. 6– Manutenzione e conduzione.

Sarà onere dell'impresa la manutenzione degli impianti fino alla data di approvazione del collaudo, restando esplicitamente inteso che è in facoltà dell'amministrazione di esercitare gli impianti stessi anche nel periodo anteriore a tale data.