



COMUNE di CALANGIANUS

Provincia di Sassari

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA - ECONOMICA

Oggetto:

INTERVENTI NELLA VIABILITA' DI INTERESSE LOCALE E REGIONALE VIA ROMA - VIA SAN FRANCESCO

Elaborato:

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Progettista:

Arch. DARIO A. A. ARA

Responsabile Unico Progetto

Arch. DARIO A. A. ARA

Collaboratori:

Arch. GIUSEPPE PIRISINU

Ing. MARIO PRUNEDDU

Geom. MAURO BELLU

Committente:

COMUNE DI CALANGIANUS

Sindaco:

FABIO ALBIERI

Tavola

D5

Archivio

2025_06

Data

Luglio 2025

Aggiornamento

-

Scala

DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e le provviste occorrenti per i lavori riguardanti la *INTERVENTI NELLA VIABILITA' DI INTERESSE LOCALE E REGIONALE VIA ROMA - VIA SAN FRANCESCO* a Calangianus (SS)

ART. 2 - AMMONTARE DELL'APPALTO, DESIGNAZIONE DELLE OPERE

Parte 1° - Importo complessivo dell'appalto

L'importo complessivo del presente appalto è composto da lavori ed oneri compensati a misura, soggetti al ribasso di gara e parte, relativi alla sicurezza e salute, non soggetti al ribasso, come specificato in seguito.

L'importo complessivo dell'appalto ammonta a € **215'929,89** = (Euro Duecentoquindicinovecentoventinove/89).

Per la tutela della sicurezza e la salute dei lavoratori è prevista la somma di € **2.500** (Euro duemilacinquecento/00), non soggetta a ribasso ai sensi del D.Lgs. 81/80.

Parte 2°- Distribuzione importi

CATEGORIA prevalente	IMPORTO	%
PAVIMENTAZIONI-CORDOLI-MASSETTI-SOTTOFONDI-RIMOZIONI-SMONTAGGI-DEMOLIZIONI-SCAVI-SMALTIMENTI OG 3	€ 171.125,11	79,25%
CATEGORIE scorporabili		
ARREDO E VERDE OS 24	€ 11 831,79	5,48%
RETE ACQUE BIANCHE E NERE OG 6	€ 32 972,89	15,27%
TOTALE	€ 215.929,89	100,00%

Per la valutazione dei lavori a misura previsti con importo di € **215.929,89**, verrà applicato l'elenco dei prezzi unitari, le quantità potranno variare in più o meno esclusivamente in base alle quantità effettivamente risultanti dopo l'esecuzione dei lavori. Il ricorso all'esecuzione di parte dei lavori con il metodo a misura è dettato dall'impossibilità di contabilizzare con esattezza i lavori da eseguire in parti d'opera non accessibili al momento della redazione del progetto.

Le opere previste a misura potranno variare tanto in più quanto in meno per effetto di variazioni nelle rispettive quantità, e per la loro esecuzione sono fissati i prezzi di elenco per unità di misura e per ogni specie di lavoro, riportati nell'elenco prezzi.

L'importo degli oneri per la sicurezza, fisso ed invariabile, verrà corrisposto in proporzione dell'avanzamento dei lavori, contestualmente ai rispettivi certificati di pagamento.

PARTE SECONDA PRESCRIZIONI TECNICHE

CAPITOLO I

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 3- MATERIALI IN GENERE

I materiali occorrenti per la realizzazione dei lavori saranno prodotti nella località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori (in seguito nominata D.L.), siano riconosciuti della migliore qualità e specie.

L'Appaltatore sarà obbligato, in qualsiasi momento, ad eseguire o a fare compiere, presso gli stabilimenti di produzione o laboratori ed istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o dalla D.L. sui materiali impiegati o da impiegarsi (sia che siano confezionati o formati nel corso dei lavori) e, in genere, su tutte le forniture previste dall'appalto.

I materiali non accettati dalla D.L., in quanto a suo insindacabile giudizio non riconosciuti idonei, dovranno essere rimossi immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore e sostituiti con altri rispondenti ai requisiti richiesti. L'Appaltatore resta comunque responsabile per quanto concerne la qualità dei materiali forniti. Infatti, questi ultimi, anche se ritenuti idonei dalla D.L., dovranno essere accettati dall'Amministrazione in sede di collaudo finale.

Art. 4 - MATERIALI NATURALI

Acqua - Oltre ad essere dolce e limpida, dovrà, anche avere, un PH neutro ed una morbidezza non superiore al 2%. In ogni caso non dovrà presentare tracce di sali (in particolare solfati di magnesio o di calcio, cloruri, nitrati in concentrazione superiore allo 0,5%), di aggressivi chimici e di inquinanti organici o inorganici.

Sabbia - La sabbia naturale o artificiale da miscelare alle malte (minerali o sintetiche) sia essa silicea, quarzosa, granitica o calcarea, non solo dovrà essere priva di sostanze inquinanti ma anche possedere una granulometria omogenea (setaccio 2 UNI 2332) e provenire da rocce con alte resistenze meccaniche. La sabbia per impasti, all'occorrenza, dovrà essere lavata onde eliminare qualsiasi sostanza nociva.

Sabbia per murature ed intonaci - Dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso un setaccio con maglie circolari dal diametro di mm 2 per murature in genere e dal diametro di mm 1 per intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio (setaccio 2-1 UNI 2332).

Sabbie per conglomerati - Dovranno corrispondere a requisiti del D.M. 03.06.1968, all. 1 punto 2 e al D.M. 27.07.1985. I grani dovranno avere uno spessore compreso tra 0, 1 e 5 mm. (UNI 2332 ed essere adeguati alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera (UNI 85230).

Per il confezionamento di calcestruzzi e di malte potranno essere usati sia materiali lapidei con massa volumica compresa fra i valori di 2.100 e 2.990 kg/mc, sia aggregati leggeri aventi massa volumica inferiore a 1.700 kg/mc, sarà assolutamente vietato l'uso di sabbie marine.

Ghiaia e pietrisco - Le ghiaie, prodotte dalla frantumazione naturale delle rocce o di materiali analoghi ottenuti per frantumazione artificiale di ciottoli o blocchi di roccia, dovranno avere i seguenti requisiti: a) buona resistenza alla compressione; b) bassa porosità in modo che sia assicurato un basso coefficiente di imbibizione; c) assenza dei composti idrosolubili (es. gesso);

d) assenza di sostanze polverose, argillose o di terreno organico in quanto tali materiali impediscono agli impasti di calce e cemento di aderire alla superficie degli aggregati inerti.

Per il controllo granulometrico sarà obbligo dell'Appaltatore approvvigionare e mettere a disposizione della D.L. i crivelli UNI 2334.

Detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio - Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti.

Ghiaia e pietrisco per conglomerati cementizi - La dimensione dei granuli degli aggregati dovrà essere determinata in base alla destinazione d'uso e alle modalità d'applicazione. Le loro caratteristiche tecniche dovranno essere quelle stabilite dal D.M. 27.07.1985, All. 1, punto 2 e dalla norma UNI 7466-1-2-3/75.

Argilla espansa ed altri inerti leggeri - Dovranno possedere la granulometria prescritta dagli elaborati di progetto, essere asciutti ed esenti da alterazioni, polveri, sostanze organiche e materiali estranei (UNI 7549/1-12/76). Se utilizzati per miscele strutturali dovranno possedere resistenza meccanica intorno ai valori di 15 N/mmq.

Graniti - La materia riguardante le pietre naturali è disciplinata dal R.D. del 16.11.1939 n. 2232 (G.U. n.92/1940).

Per quanto riguarda i marmi sardi in particolari si prescrive che saranno ammessi soltanto quelli che avranno una imprecisione a chiazza massima di 5x5 cm. Le lastre dovranno essere ricavate da pietre perfette, lavorabili, tenaci e resistenti all'usura.

Dovranno essere della migliore qualità, privi di scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi o altri difetti che li renderebbero fragili e poco omogenei. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture e scheggiature. Per i graniti sardi in particolare non saranno tollerate le alterazioni dovute alla ossidazione di componenti ferrosi presenti in alcuni elementi compositivi.

Art. 5 - CALCI, GESSO, LEGANTI IDRAULICI

Modalità di fornitura e conservazione - L'approvvigionamento dei leganti potrà essere effettuato sia ricorrendo al prodotto sfuso che a quello confezionato in sacchi sigillati su cui dovranno essere chiaramente indicati il peso, la qualità del legante, lo stabilimento di produzione, la quantità di acqua occorrente per il confezionamento di una malta normale e le resistenze minime a trazione ed a compressione dopo 28 gg. di stagionatura dei provini. L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà essere annotata sul giornale dei lavori o sul registro dei getti; la conservazione dei leganti dovrà essere effettuata in locali asciutti e su tavolati in legname approntati a cura dell'Appaltatore.

Calci aeree - Le calci, ottenute dalla cottura di calcare, dovranno possedere caratteristiche d'impiego richieste dal R.D. n.

2231 del 1939 (G.U. 18.04.1940).

Il contenuto massimo di carbonati e d'impurità nella calce idrata in polvere, ottenuta dallo spegnimento della calce vi- va, non dovrà superare il 6% e l'umidità il 3%.

Gessi per l'edilizia - I gessi per l'edilizia, distinti in base alla loro destinazione (per muri, intonaci, pavimenti, ecc.) in base alla UNI 6782, avranno le caratteristiche fisiche (granulometria, resistenza) e chimiche (tenore solfato di calcio, contenuto d'impurità) fissate dalla norma UNI 8377.

Leganti comuni - I cementi e le calce idrauliche dovranno possedere le caratteristiche d'impiego stabilite dalla legge n. 595 del 26 maggio 1965 e del D.M. del 31 agosto 1972; invece, le norme relative all'accettazione e le modalità d'esecuzione delle prove d'idoneità e collaudo saranno regolate dal successivo D.M. del 3 giugno 1968 e dal D.M. 20.11.1984.

Cementi a presa rapida - Dovranno rispondere alle sopraindicate norme sui cementi; le modalità di posa in opera dovranno rispettare scrupolosamente le prescrizioni del produttore e gli sfidri, a presa avvenuta, essere portati a rifiuto.

Leganti sintetici: Resine, resine epossidiche, resine poliesteri - Le caratteristiche dei prodotti saranno conformi alle norme UNICHIM, mentre le analisi di laboratorio relative alle indagini preliminari per la scelta dei materiali saranno quelle stabilite dalle raccomandazioni NORMAL.

Art. 6 – PIETRE NATURALI

Tutti i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi, contenenti il foglio informativo, che li proteggano da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Granito "Grigio" (termine commerciale): In latino, "*granum*" significa, appunto, *a grani*. Si tratta di una roccia ignea intrusiva, cioè di una roccia di origine vulcanica (igneo) che si è raffreddata lentamente all'interno della crosta terrestre (intrusiva). Nel lungo processo di solidificazione e di trasformazione, le impurità minerali, sotto forma di granuli, si sono spostate e ricristallizzate. In seguito a questo processo, si è creato un materiale duro particolarmente resistente che è anche in grado di incontrare molti gusti estetici. Sono proprio le impurità al suo interno a dare al granito le sue diverse colorazioni, utilizzato per pavimentazioni, rivestimenti, murature.

CARATTERISTICHE PECULIARI: grado di assorbimento all'acqua 0,30%, resistenza a flessione 13 MPa, resistenza a pressione 198 MPa.

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle norme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI 8458.

Art. 7 - 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 apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili (UNI 2623-29). Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal citato D.M. 26.3.1980 (allegati 1, 3 e 4) ed alle norme UNI vigenti 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. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.

2. Acciaio trafilato o laminato - Tale acciaio, nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà sono richieste perfetta malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare (UNI 7070/72).

Nel caso in cui sia richiesto zincato dovrà essere ricoperto da più strati di zinco (circa 300 gr per mq), perfettamente aderenti all'elemento.

3. Reti in acciaio elettrosaldato - le reti di tipo normale dovranno avere diametri compresi fra 4 e 12 mm e, se previsto, essere zincate in opera; le reti di tipo inossidabile dovranno essere ricoperte da più strati di zinco (circa 250 gr/mq) perfettamente aderenti alla rete; le reti laminate normali o zincate avranno un carico allo sfilamento non inferiore a 30-35 kg/mm². Tutte le reti elettrosaldate da utilizzare in strutture di cemento armato avranno le caratteristiche richieste dal citato D.M. 14.02.1992.
- b) Metalli vari - Il rame (UNI 5649), l'alluminio (UNI C.D.U. 669/71), l'alluminio anodizzato (UNI 4222/66) e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

Art. 8 - COLORI E VERNICI

L'Appaltatore dovrà utilizzare esclusivamente colori e vernici di recente produzione, provenienti da recipienti sigillati, recanti il nome del produttore, il tipo, la qualità, le modalità d'uso e la data di scadenza. I prodotti vernicianti dovranno risultare esenti da fenomeni di sedimentazione, di addensamento o da qualsiasi altro difetto, assolvere le funzioni di protezione e di decorazione, impedire il degrado del supporto proteggendolo dagli agenti atmosferici, dall'inquinamento, dagli attacchi dei microorganismi, conferire alle superfici l'aspetto stabilito dagli elaboratori di progetto e, infine, mantenere tali proprietà nel tempo.

Le loro caratteristiche saranno quelle stabilite dalle norme UNI 4656 contrassegnate dalla sigla UNI/EDL dal n. 8752 al n. 8758.

L'Appaltatore dovrà impiegare solventi e diluenti consigliati dal produttore delle vernici o richieste dalla D.L. che dovranno possedere le caratteristiche stabilite dalle norme UNICHIM.

- a) Colori all'acqua - Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, saranno finemente macinate; prive di sostanze eterogenee, dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.
- b) Vernici - Le vernici che si impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure e di qualità scelte; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante.

L'Appaltatore dovrà fare riferimento alle regolamentazioni delle norme UNICHIM e più specificatamente alla 14/1969 (prova di adesività), alla 175/1969 (prova di resistenza agli alcali) e alla 168/1969 (prova di lavabilità)

- c) Antiruggine, anticorrosivi e pitture speciali - Le caratteristiche delle pitture speciali si diversificheranno in relazione al tipo di protezione che si dovrà effettuare e alla natura dei supporti su cui applicarle. L'Appaltatore dovrà utilizzare la pittura richiesta dalla D.L. che dovrà essergli fornita in confezioni

perfettamente sigillate applicandola conformemente alle istruzioni fornite dal produttore. I requisiti saranno quelli stabiliti dalla specifica normativa UNICHIM (manuale 135).

- d) Vernici sintetiche - Composte da resine sintetiche (acriliche, olearchidiche, cloroviniliche, epossidiche, poliesteri, poliuretaniche, siliconiche, ecc.) dovranno possedere requisiti di perfetta trasparenza, luminosità e stabilità alla luce, fornire le prestazioni richieste per il tipo di applicazione da eseguire e possedere le caratteristiche tecniche e decorative richieste. Dovranno essere fornite nelle confezioni originali sigillate, di recente preparazione e, una volta applicate, dovranno assicurare ottima adesività, assenza di grumi, resistenza all'abrasione, capacità di mantenersi il più possibile inalterate ed essiccazione omogenea.

Art. 9 - ADDITTIVI

L'Appaltatore dovrà fornirli nei contenitori originali sigillati su cui dovranno essere indicate le quantità, la data di scadenza e le modalità d'uso ed avrà l'obbligo di miscelarli alle malte, nei rapporti prescritti.

In relazione al tipo dovranno possedere caratteristiche conformi a quelle prescritte dalle rispettive norme UNI e dal D.M. 26.03.1980.

Art. 10 - LEGNAMI

I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30/10/1912 ed alle norme UNI vigenti, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

I legnami destinati alla costruzione di infissi dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta e priva di spaccature sia in senso radiale che circolare. Essi dovranno essere perfettamente stagionati o essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alburno ed esenti da nodi, cipollature, buchi od altri difetti. Non sono ammesse stuccature.

Art. 11 - TUBAZIONI

- a) Tubi in PVC - I tubi di PVC dovranno essere ottenuti per estrusione a garanzia di una calibratura perfetta e continua e devono soddisfare le norme UNI vigenti e risultare idonei alle prove prescritte dalle Norme UNI 7448/75, 7441, 7442, 7443, 7445, 7447, a seconda degli usi cui sono destinati.
- b) Tubi in polietilene - I tubi devono essere confezionati con polietilene stabilizzato per resistere all'invecchiamento ed avere caratteristiche tali da soddisfare ai requisiti tipici del polietilene e risultare idonei alle prove prescritte dalle norme in vigore.

Le tubazioni per condotte interrate e per adduzione e distribuzione di acque in pressione devono corrispondere alle norme in vigore.

CAPITOLO II

MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 12 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni di murature, opere in c.a., ecc., sia in rottura che parziali o complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo. Rimane pertanto vietato di gettare i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per il che tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni o rimozioni l'Impresa deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e non danneggiare i manufatti adiacenti. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti, saranno ricostruite e rimesse in ripristino a spese ed a cura dell'Impresa.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio della D.L., devono essere ripuliti, trasportati e custoditi dall'impresa. Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante che potrà cederli per il reimpiego ai sensi dell'art. 40 del Capitolato generale.

Art. 13 - SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici 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'Impresa dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando essa, oltrech  totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altres  obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'impresa dovr  inoltre provvedere a sue spese a deviare le eventuali acque di superficie in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano riutilizzabili perch  ritenute inadatte, a giudizio insindacabile della D.L., ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori dalla sede del cantiere, ai pubblici scarichi o su aree che l'Impresa dovr  provvedere a sua cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla D.L. per essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle propriet  pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti sulla superficie; la D.L. potr  far asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni

Art. 14 - SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o sterri andanti 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 d'appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali ecc. e in generale tutti quelli eseguiti 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 trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto, quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

Art. 15 - SCAVI SEZIONE RISTRETTA

Gli scavi a sezione ristretta dovranno comunque, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da evitare ogni pericolo per il personale e per impedire eventuali smottamenti.

L'Impresa è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellature e sbadacchiature, alle quali essa 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 le venissero impartite dalla Direzione dei lavori.

Art. 16 - RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, o per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e fino alle quote prescritte dalla D.L., si impiegheranno in generale tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della D.L., per la formazione dei rilevati. Altrimenti si provvederà con materie provenienti da qualunque posto purché siano riconosciute idonee dalla Direzione dei lavori.

Per i rilevati e i rinterri, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, con esclusione assoluta di materie argillose.

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

Art. 17 – OPERE PROVVISORIALI

Generalità - Tutti i ponteggi, le sbadacchiature, le tamponature, le murature di rinforzo, i puntelli a sostegno ed a ritegno e le altre opere necessarie alla conservazione, anche provvisoria, del manufatto ed alla sicurezza ed incolumità degli addetti ai lavori, saranno eseguiti nel rispetto delle NORME DI SICUREZZA della buona tecnica costruttiva.

Ponteggi ed impalcature - Per i lavori da eseguire ad un'altezza superiore ai 2 metri dovranno essere adottate adeguate impalcature, ponteggi ed altre opere provvisorie atte ad eliminare i pericoli di caduta di persone o di cose secondo quanto disposto dal DPR n.164/56, dal D.M. 2/9/68 e dal D.L. n. 626/94 e successive modificazioni e integrazioni.

Art. 18 - MALTE E CONGLOMERATI

A) MALTE DI COMUNE IMPIEGO. Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D.M. 3 giugno 1968. I tipi di malta (da impiegarsi) e le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume nel seguente modo (D.M. 9 gennaio 1987):

- MALTA IDRAULICA (cl. M4): calce idraulica (1), sabbia (3).
- MALTA BASTARDA (cl. M4): cemento (1), calce idraulica (1), sabbia (5).
- MALTA CEMENTIZIA (cl.M2): cemento (1), calce idraulica (0,5), sabbia (4).
- MALTA CEMENTIZIA (cl.M1): cemento (1), sabbia (3).

Alla malta cementizia si può aggiungere una piccola quantità di calce aerea con funzione plastificante. Malte di diverse proporzioni nella composizione confezionata anche con additivi, preventivamente sperimentata, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media e compressione risulti non inferiore ai valori seguenti:

- 12 N/mm² (120 Kg/cm²) per l'equivalenza alla malta M1
- 8 N/mm² (80 Kg/cm²) per l'equivalenza alla malta M2
- 5 N/mm² (50 Kg/cm²) per l'equivalenza alla malta M3
- 2,5 N/mm² (25 Kg/cm²) per l'equivalenza alla malta M4

B) MALTE ADDITIVE CON AGENTI ANTIRITIRO E RIDUTTORI D'ACQUA

Il tipo e la quantità dei riduttori dovranno assicurare le seguenti caratteristiche:

- basso rapporto acqua cemento;
- proprietà meccaniche conformi alla specifica applicazione;
- elevata flessibilità e plasticità della malta;
- basse tensioni di ritiro;
- ottima resistenza all'usura;
- elevata lavorabilità;
- ottima adesione ai supporti;
- elevata resistenza agli agenti inquinanti.

La quantità ottimale che varierà in relazione al particolare tipo d'applicazione potrà oscillare, in genere, dal 5 ai 10% in peso sul quantitativo di cemento.

La superficie su cui la malta sarà applicata dovrà presentarsi solida, priva di polveri e residui grassi. Le malte modificate con riduttori di acqua poiché, induriscono lentamente dovranno essere protette da una rapida disidratazione (stagionatura umida).

C) MALTE PRECONFEZIONATE

Queste malte dovranno essere del tipo confezionato con controllo automatico ed elettronico in modo che nella miscelazione le sabbie quarzo sferoidali (Silice: 99%, durezza Mohs: 8) siano selezionate in relazione ad una curva granulometrica ottimale e i cementi ad alta resistenza e gli additivi chimici

rigorosamente dosati. Gli additivi che garantiranno l'adesione ai substrati, l'inerzia chimica e le notevoli risposte alle sollecitazioni, verranno attivati dall'esatta miscelazione con quantitativi prestabiliti d'acqua.

La preparazione per l'uso e l'impiego delle malte dovranno rispettare le indicazioni tecniche predisposte dalle ditte fornitrici che dovranno essere tempestivamente fornite alla D.L. per l'accettazione.

L'Appaltatore sarà tenuto, nel corso delle operazioni di preparazione delle malte, a prelevare, in presenza ed a richiesta della D.L., dei campioni rappresentativi dei vari tipi di malte preconfezionate che impiegherà nel corso dei lavori al fine di produrre le pattuite prove ed analisi da effettuare durante il corso dei lavori o al collaudo.

Il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa. (D.M. 9 gennaio 1987).

Art. 19 - MURATURE IN GENERE

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli e verranno lasciati tutti i necessari incavi:

- per il passaggio dei tubi per l'acqua, per scarichi fognari ecc.;
- per le condutture elettriche, per impianti elettrici;

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse; la muratura procederà per filari rettilinei, con piani di posa regolari.

Art. 20 - OPERE IN CEMENTO ARMATO NORMALE

I conglomerati cementizi saranno individuati in base alla resistenza caratteristica alla compressione R_{ck} determinata a 28 giorni di stagionatura, garantita dal fornitore e prescritta dalla D.L. in base ai calcoli delle strutture in CCA e in base al tipo di cemento usato, R325 o R425, e dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nei D.M. 14.02.1992 e D.M.

09.01.96 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" vigenti al momento della costruzione emanate in base alla Legge 5 novembre 1971, n° 1086.

Di norma si dovranno usare calcestruzzi a resistenza garantita preconfezionato o preparato in cantiere con idonei impianti di betonaggio. Comunque saranno confezionati con inerti di almeno tre classi vagliati e lavati, la cui composizione risponderà alla curva granulometrica prescritta in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera. Per i getti in cemento armato le dimensioni massime vanno commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

In ogni caso la composizione granulometrica degli aggregati ed il rapporto acqua-cemento saranno oggetto di sperimentazioni preliminari che l'Impresa si obbliga ad effettuare, sotto la sorveglianza della D.L., a sue spese presso Laboratori Ufficiali. Il cemento di norma sarà Portland o pozzolanico e d'alto forno e del tipo 325 o 425 a seconda della necessità d'impiego e delle prescrizioni di progetto.

Per la resistenza caratteristica, controlli di qualità del conglomerato, prelievo dei campioni, valutazione preliminare della resistenza, controllo di accettazione e prove complementari si rimanda ai D.M. vigenti all'atto dell'esecuzione delle opere.

Per i calcestruzzi preconfezionati vale, per quanto non in contrasto con le Norme tecniche vigenti all'atto dell'esecuzione delle opere, la UNI 7143 (aprile 1979).

L'impasto dovrà risultare di consistenza omogenea, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi) e lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo aver eseguito la vibrazione).

La lavorabilità non dovrà essere ottenuta con impegno di acqua maggiore di quanto previsto nella composizione del calcestruzzo. La D.L. potrà consentire, previa approvazione del tipo proposto dall'Impresa, l'impiego di aeranti e plastificanti in misura non superiore al 5% del peso del cemento.

Per l'impiego di tali sostanze l'impresa non avrà diritto ad alcun compenso od indennizzo oltre al prezzo del calcestruzzo.

Il getto verrà eseguito con ogni cura e regola d'arte, con attrezzature idonee ed atte ad evitare la segregazione, dopo aver preparato accuratamente e verificato i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire, ed in maniera che le strutture abbiano a risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi approvati ed alle prescrizioni della D.L.. Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento. I getti potranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi e delle casseforme da parte della D.L..

Le superfici dei getti, dopo la sformatura, dovranno risultare perfettamente piane, senza concavità, risalti, nidi di ghiaia, sbavature ed irregolarità di sorta, tali comunque da non richiedere alcun tipo di intonaco, né tanto meno spianamenti, abbozzi o rinzaffi.

Pertanto, le casseforme dovranno essere preferibilmente metalliche, oppure, se di legno, rivestite in lamiera; saranno tuttavia consentite casseforme di legno non rivestite, purché il tavolame e le relative fasciature ed armature siano perfettamente connesse e lisciate in modo da conseguire tale risultato.

L'assestamento in opera verrà eseguito, per qualunque tipo di calcestruzzo, mediante vibrazione ad alta frequenza con idonei apparecchi approvati dalla D.L.. All'uopo il getto sarà eseguito a strati orizzontali di altezza limitata e comunque non superiore a 50 cm resi dopo la vibrazione. Tra le successive riprese del getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze di aspetto. Nel caso di interruzione dei getti per un periodo superiore a 24 ore, la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e ripresa con solo malte speciali additivate adatte allo scopo.

I calcestruzzi aventi funzione di contenimento di acqua dovranno essere impermeabili sotto i carichi di esercizio e non dovranno dar luogo a trafile, gocciolamenti e trasudamenti. Per ottenere ciò l'Impresa dovrà usare ogni accorgimento e dovrà impiegare opportuni additivi, approvati dalla D.L. Questi restano a completo carico dell'impresa, come pure tutti gli interventi ed intonaci speciali successivi che si rendessero necessari per assicurare l'impermeabilità.

La D.L. si riserva di effettuare detrazioni nel caso di getti difettosi, restando a carico dell'Impresa ogni ripresa, frattazzatura, spennellatura o intonacatura. Tali applicazioni potranno essere effettuate solo sul calcestruzzo appena sformato dopo non più di trenta ore dal getto.

Le correzioni di difetti dei calcestruzzi dovranno essere effettuate, a cura e spese dell'impresa, impiegando solo malte speciali senza ritiro ad alto potere aderente, secondo le modalità e prescrizioni tecniche delle ditte fornitrici, sempre che la D.L. non ordini la demolizione dell'opera mal eseguita.

I getti dovranno essere abbondantemente bagnati anche due volte al giorno per i primi tre giorni o più secondo le disposizioni della D.L..

Art. 21 - PAVIMENTI

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà essere eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla D.L.. I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessioni dei diversi elementi a contatto la benché, minima ineguaglianza.

I pavimenti si addenteranno per almeno mm 5 entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.

Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, debbono sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'intonaco per almeno 15 mm.. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati, senza macchie di sorta e perfettamente lavati.

Resta comunque contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno 10 gg. dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre Ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone e per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

L'Impresa ha l'obbligo di presentare per tempo alla D.L. i campioni dei pavimenti che saranno prescritti nelle singole voci dei prezzi a misura: i pavimenti non potranno essere posati senza l'autorizzazione della D.L., che comunque potrà rifiutare la fornitura se non corrisponderà ai campioni presentati e approvati, rimasti a disposizione della D.L. per eventuali contestazioni.

- 1) **SOTTOFONDI:** Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in modo che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire nello spessore richiesto.

Il sottofondo dovrà essere costituito, secondo quanto previsto in progetto, o da un massetto di calcestruzzo con inerti di idonea granulometria e cemento nella quantità prescritta dal D.L. che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni. Prima della posa del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce o cemento.

Art. 22 - PIETRE NATURALI

Le opere in granito, dovranno in generale corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente capitolato o di quelle particolari impartite dalla D.L. all'atto dell'esecuzione. Tutte le forniture dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali della specie prescelta. Prima di cominciare i lavori, l'Appaltante dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari elementi e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della D.L., alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli Uffici della D.L., quali termini di confronto e di riferimento.

In particolare si prescrive:

1) **GRANITI:** Le opere in granito dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, con giunzioni senza risalti e piani perfetti.

Salvo contraria disposizione, i graniti dovranno di norma essere lavorati in tutte le facce a vista a pelle liscia, arrotate e spigolate, smussate o martellate secondo le indicazioni della D.L. Dovranno presentare in tutti i pezzi le precise tinte, grana e venature caratteristiche della specie scelta.

Forniture e posa di cordoni in granito

La posa delle cordone formanti la delimitazione di una pavimentazione o di una aiuola o un marciapiede, avverrà nella seguente maniera.

Il piede della cordone una volta trovato il giusto allineamento e livello dovrà appoggiare completamente nella malta di allettamento; si procederà quindi al rinfiancamento con malta cementizia che sarà particolarmente abbondante in corrispondenza delle giunzioni tra un elemento e l'altro ed alla battitura. In un secondo tempo si provvederà alla sigillatura dei giunti, che saranno costipati di boiacca cementizia e quindi stilati e ben ripuliti con acqua e spugne.

Elementi lapidei per cordoli

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

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti); Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, ecc.).
Cordoli

I cordoli, in pietra, retti o curvi saranno di norma lunghi cm 100, salvo nei tratti di curva o nei casi particolari per i quali la D.L. potrà richiedere dimensioni minori. Il bordo superiore dei cordoli sarà del tipo leggermente smussato.

I cordoli saranno posati su di un letto di calcestruzzo per fondazione e saranno rinfiancati sui lati per tutta la loro lunghezza con il calcestruzzo di allettamento.

Gli elementi di cordolo saranno posati attestati, lasciando tra le teste continue lo spazio di 0,5 cm. Tale spazio sarà riempito con la medesima malta sopra descritta.

I cordoli dovranno essere collegati perfettamente paralleli agli allineamenti e secondo le livellette prestabilite dal progetto e/o in base alle specifiche esecutive fornite dalla D.L. in corso d'opera.

Art. 23 - OPERE IN FERRO E IN LEGA LEGGERA

Nei lavori in ferro, in lamiera zincata, in alluminio anodizzato, in rame, il metallo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la D.L., con particolare attenzione nelle saldature e boliture. I fori saranno tutti eseguiti col trapano, le chiodature, ribaditure, etc. dovranno essere perfette senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od inizio di imperfezione. Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere rifinita a piè d'opera colorita a minio. Per ogni opera in ferro o in lega leggera, a richiesta della D.L., l'Appaltatore dovrà presentare tempestivamente il relativo modello o il campione, per la preventiva approvazione. L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare su posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo. Se ordinato o

prescritto, i manufatti in ferro una volta completati, prima della posa, dovranno essere immersi in un caldo di zinco per la deposizione di non meno di 300 g/mq di zinco.

In particolare si prescrive:

a) **GRIGLIE, FONTANA, PANCHINA:** Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi indicati in progetto. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben chiodati ai regoli di telaio, dimensioni e posizioni indicate in progetto od in indicate all'atto esecutivo.

Art. 24 - TUBAZIONI

a) **TUBAZIONI IN GENERE:** Le tubazioni in genere, del tipo e delle dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche di cui alle norme UNI relative ai tipi da usare, e seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con la necessità dell'estetica. Si 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 e sifoni.

Le condutture interrate dovranno ricorrere ad una profondità di almeno mt. 0,80 o a quella indicata dalla D.L. sotto il piano stradale.

Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale ad 1,5-2 volte la pressione di esercizio prescritta, a seconda delle disposizioni della D.L.

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 sarà a carico dell'Impresa la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto, anche dopo la loro entrata in funzione e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

b) **FISSAGGIO DELLE TUBAZIONI:** Le condutture interrate poggeranno, a seconda delle disposizioni della Direzione dei lavori, su letto costituito da massetto di calcestruzzo, o su sabbia che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 60° e da mantenerlo nell'esatta posizione stabilita anche sotto i carichi soprastanti.

c) **TUBAZIONI IN PVC INTERRATE:** Nei casi in cui il terreno originario sia di natura irregolare 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.

d) **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 vanno le stesse condizioni di cui al punto precedente.

Art.25 – POSA DELLE CONDOTTE IN PRESSIONE

Nella costruzione delle condotte dovranno essere rispettate le prescrizioni di cui al D.M. 12.12.1985 sulle "Norme tecniche relative alle tubazioni" ed alla relativa Circ. Min. L.P. 203.1986 n° 27291.

Secondo le indicazioni di progetto e della D.L. si dovrà realizzare un sottofondo costituito, se non prescritto diversamente, da un letto di sabbia o sabbia stabilizzata con cemento, avendo cura di asportare dal fondo del cavo eventuali materiali inadatti quali fango o torba o altro materiale organico ed avendo cura di eliminare ogni asperità che possa danneggiare tubi o rivestimenti.

Lo spessore del sottofondo dovrà essere secondo le indicazioni progettuali, o in mancanza di queste pari ad almeno 10 cm di sabbia e, dopo aver verificato l'allineamento dei tubi ed effettuate le giunzioni, sarà seguito da un rinfiacco sempre in sabbia su ambo i lati della tubazione.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni o altro genere di appoggi discontinui. Nel caso che il progetto preveda la posa su appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole, tra tubi ed appoggi dovrà essere interposto adeguato materiale per la formazione del cuscinetto.

In presenza di falde acquifere, per garantire la stabilità della condotta, si dovrà realizzare un sistema drenante con sottofondo di ghiaia o pietrisco e sistema di allontanamento delle acque dal fondo dello scavo.

La posa delle tubazioni, giunti e pezzi speciali dovrà essere eseguita nel rigoroso rispetto delle istruzioni del fornitore per i rispettivi tipi di materiale adottato.

In caso di interruzione delle operazioni di posa, gli estremi della condotta posata dovranno essere accuratamente otturati per evitare che vi penetrino elementi estranei solidi o liquidi.

I tubi, le apparecchiature, i pezzi speciali dovranno essere calati nello scavo o nei cunicoli con cura evitando cadute od urti e dovranno essere discesi nei punti possibilmente più vicini a quelli della definitiva posa in opera, evitando spostamenti in senso longitudinale lungo lo scavo.

Si dovrà aver cura ed osservare tutti i necessari accorgimenti per evitare danneggiamenti alla condotta già posata.

Si dovranno adottare quindi le necessarie cautele durante le operazioni di lavoro e la sorveglianza nei periodi di interruzione delle stesse per impedire la caduta di materiali di qualsiasi natura e dimensioni che possano recare danno alle condotte ed apparecchiature.

I tubi che dovessero risultare danneggiati in modo tale che possa esserne compromessa la funzionalità dovranno essere scartati e, se già posati, sostituiti. Nel caso il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà procedere al suo ripristino, anche totale, da valutare a giudizio della D.L. in relazione all'entità del danno.

Le condotte dovranno essere realizzate col massimo numero di tubi interi e di massima lunghezza commerciale in modo da ridurre al minimo il numero dei giunti. Sarà perciò vietato l'impiego di spezzoni di tubi, a meno che sia espressamente autorizzato dalla D.L..

I necessari pezzi speciali, le apparecchiature e simili, dovranno essere messi in opera con cura e precisione, nel rispetto degli allineamenti e dell'integrità delle parti più delicate. Eventuali flange dadi e bulloni dovranno rispondere alle norme UNI, essere perfettamente integri e puliti e protetti con grasso antiruggine.

Gli allineamenti di tutti i pezzi speciali e le apparecchiature rispetto alla condotta dovranno rispettare rigorosamente piani orizzontali o verticali a meno di diversa disposizione della D.L..

Gli sfiati automatici, da collocarsi agli apici delle livellette o al cambio di livellette ascendenti di minima pendenza, saranno montati secondo le previsioni progettuali e le indicazioni della D.L. (normalmente su pezzo speciale a T con saracinesca sulla derivazione).

- CONDOTTE IN POLIETILENE

Nella posa dei tubi in polietilene le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI 9737 rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.

Le giunzioni di tubi e raccordi di polietilene mediante saldatura testa a testa devono essere eseguite in stretta conformità alla normativa UNI 10520.

Le giunzioni di tubi e raccordi di polietilene mediante saldatura per elettrofusione devono essere eseguite in stretta conformità alla normativa UNI 10521.

- CONDOTTE IN ACCIAIO

Nella posa dei tubi in acciaio le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma EN 287 (ex UNI 6918 e UNI 4633) rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.

La Direzione dei Lavori potrà richiedere l'allontanamento di personale che presenti titoli da essa ritenuti insufficienti o che, nonostante il possesso di titoli ufficialmente riconosciuti, sottoposto a prova pratica non dia, a suo insindacabile giudizio, garanzia delle cognizioni tecniche e perizia necessarie. Il riconoscimento dell'idoneità del personale saldatore da parte della

D.L. non esonera l'Impresa dalla responsabilità della buona riuscita delle saldature e dai conseguenti obblighi stabiliti a carico dell'Impresa.

L'Appaltatore, se richiesto, con relazione eventualmente corredata da disegni dovrà precisare le dimensioni dei cordoni di saldature, il numero di passate che costituiranno i cordoni, il tipo ed il calibro degli elettrodi da impiegare in ciascuna passata, la corrispondente corrente elettrica, le attrezzature ed impianti che propone di impiegare.

Dovranno essere esclusivamente impiegati elettrodi rivestiti di metallo d'apporto che presenti caratteristiche analoghe e compatibili con quelle del metallo base. Il tipo di elettrodi dovrà essere approvato dalla D.L. che potrà anche chiedere prove preventive.

Sia prima che dopo la posa delle tubazioni dovrà essere accertato lo stato e l'integrità dei rivestimenti protettivi, sia a vista che con l'ausilio di apparecchio analizzatore di rivestimenti isolanti capace di generare una tensione impulsiva di ampiezza variabile in relazione allo spessore dell'isolamento.

L'apparecchiatura necessaria sarà fornita a cura e spese dell'Impresa.

Dopo le operazioni di saldatura dovranno essere costruiti con cura i rivestimenti protettivi in analogia per qualità e spessori a quanto esistente di fabbrica lungo il resto della tubazione. Alle tubazioni metalliche posate in terreni chimicamente aggressivi, ai fini della protezione catodica dovranno essere applicate apposite membrane isolanti.

- COLLAUDO

Il collaudo delle condotte dovrà avvenire secondo le modalità stabilite dall'ESAF o indicate dalla D.L.: la 1° prova di tenuta idraulica consisterà nel mettere in pressione a 16 atm solo la condotta principale, per la durata di 8 ore; la 2° prova consisterà nel mettere in pressione a 10 atm anche gli allacci, per la durata di 4 ore.

I verbali, i dischi con i grafici del manometro, eventuali disegni illustrativi inerenti alle prove dovranno essere consegnati al Collaudatore, il quale avrà comunque facoltà di far ripetere le prove stesse.

Tutti gli oneri per il collaudo delle condotte saranno a totale carico dell'Impresa, incluso la fornitura dell'acqua occorrente, di eventuali flange cieche di chiusura, di pompe, di manometri registratori con certificato ufficiale di taratura, di collegamenti e quant'altro necessario. L'acqua da usarsi dovrà rispondere a requisiti di potabilità, di cui dovrà essere fornita opportuna documentazione, e la Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà vietare all'Impresa l'uso di acqua che non ritenga idonea.

Delle prove di tenuta, che saranno sempre eseguite in contraddittorio, sarà redatto apposito verbale qualunque ne sia stato l'esito.

Dopo l'esito positivo delle prove, sia le condotte che le vasche o serbatoi, dovranno essere tenuti pieni a cura e spese dell'Impresa fino a collaudo.

Art. 26 – POZZETTI

I pozzetti d'ispezione, d'incrocio, di salto, di cacciata, di manovra, di sfiato di scarico e simili, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto, sia che si tratti di manufatti realizzati in opera che prefabbricati.

Nel caso dei manufatti realizzati in opera, i gradini della scaletta dovranno essere ben fissati, posizionati in perfetta verticale, allineati fra loro ed in asse col foro del sovrastante passo d'uomo della copertura. Dovrà essere posta particolare cura per non danneggiare la protezione anticorrosiva dei gradini stessi e delle pareti del pozzetto, eventualmente prescritte.

I pozzetti prefabbricati di ispezione o di raccordo componibili, per fognature, in calcestruzzo vibrocompresso, dovranno sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale in ogni componente, realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati in cui le giunzioni degli innesti, degli allacciamenti e delle canne di prolunga dovranno essere a tenuta ermetica affidata, se non diversamente prescritto, a guarnizioni di tenuta in gomma sintetica con sezione area non inferiore a 10 cm², con durezza di 40 ± 5° IHRD conforme alle norme UNI 4920, DIN 4060, ISO 4633, EN 681.1, incorporate nel giunto in fase di prefabbricazione.

I gradini per scala di accesso saranno prescritti per pozzetti di altezza libera interna > a 1000 mm, saranno posti negli appositi fori ad interasse verticale di 250 mm. I gradini dovranno essere conformi alla norma DIN 19555.

Le tolleranze dimensionali, controllate in stabilimento e riferite alla circolarità delle giunzioni, degli innesti e degli allacciamenti, dovranno essere comprese tra l'1 e il 2% delle dimensioni nominali: I pozzetti dovranno essere a perfetta tenuta idraulica e tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2, lettere B), D), E), della Legge 10-05-1976, n. 319, recante le norme per la tutela delle acque.

Le solette di copertura verranno di norma realizzate fuori opera e saranno dimensionate, armate e realizzate in conformità alle prescrizioni progettuali ed ai carichi previsti in funzione della loro ubicazione.

Art. 27 – DISPOSITIVI DI CHIUSURA E CORONAMENTO

I dispositivi di chiusura e coronamento (chiusini e griglie) dovranno essere conformi per caratteristiche dei materiali di costruzione di prestazioni e di marcatura a quanto prescritto dalla norma UNI EN 124.

Il marchio del fabbricante deve occupare una superficie non superiore al 2% di quella del coperchio e non deve riportare nomi propri di persone, riferimenti geografici riferiti al produttore o messaggi chiaramente pubblicitari. A posa avvenuta, la superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi a perfetta quota del piano stradale finito.

Art. 28 – ALLACCIAMENTI ALLA CONDOTTA FOGNARIA

I collegamenti alla tubazione saranno eseguiti mediante pezzi speciali di derivazione con imboccatura (braghe), inseriti nella condotta durante la sua costruzione.

Eccezionalmente la D.L. potrà autorizzare l'esecuzione di allacci successivamente alla realizzazione della condotta. In quel caso si dovrà perforare dall'alto accuratamente la tubazione mediante carotatrice con corona cilindrica delle dimensioni della tubazione da allacciare. Il collegamento sarà realizzato da un pezzo speciale stabile nella sua posizione e sigillato alla giuntura, che assicuri la tenuta idraulica come la rimanente tubazione e non sporga all'interno della condotta principale.

Art. 29 – ALLACCIAMENTI IDRICI SU CONDOTTE IN PRESSIONE

Gli allacciamenti idrici sulle condotte in pressione saranno eseguiti secondo i particolari e le prescrizioni di progetto mediante apposite prese a staffa a seconda del materiale e tipo di tubazione da cui ci si deriva. La condotta verrà forata mediante apposita attrezzatura foratubi, con punta adatta al tipo di materiale da forare, ponendo particolare cura per l'asportazione del truciolo o tassello di tubo onde evitare intasamenti alla condotta.

Art. 30 – MOVIMENTO DI MATERIE

a) Scavi e rilevati per la formazione del corpo stradale.

Il volume degli scavi e dei rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e relative scarpate e cunette secondo l'andamento di progetto o di spostamenti eventuali, per la costruzione di rampe di accesso alla strada, verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, sulla base di quelle indicate nella planimetria e nel profilo longitudinale, che saranno rilevate in contraddittorio dell'Impresa all'atto della consegna, salvo la facoltà all'Impresa e alla Direzione dei lavori di intercalarne altre o di spostarle a monte o a valle per meglio adattare alla configurazione dei terreni.

In base alle sezioni ed al profilo longitudinale contrattuale verranno determinati dei punti di passaggio fra scavo e rilevato per tenerne il debito conto nella valutazione dei relativi volumi.

Lo scavo del cassonetto nei tratti in trincea, delle cunette e dei fossi di guardia sarà pagato col prezzo dello scavo di sbancamento.

L'eventuale scavo del cassonetto nei tratti in rilevato si intende compensato col prezzo relativo alla formazione del rilevato stesso.

Si precisa che il prezzo relativo agli scavi di sbancamento in genere comprende il taglio delle piante, l'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti ecc., lo scavo, il trasporto dei materiali a rifiuto, a reimpiego od a deposito a qualsiasi distanza, la perfetta profilatura delle scarpate, nonché tutti gli oneri derivanti dagli eventuali puntellamenti ed armature nei limiti previsti nel precedente art. 68, quelli già ricordati per l'apertura e la manutenzione di strade private, diritti di passo, occupazione di terreni per depositi temporanei e definitivi, per esaurimenti d'acqua di qualsiasi importanza ecc.

Al volume di scavo totale geometricamente determinato sarà applicato il relativo prezzo di elenco con l'intesa che esso resterà fisso ed invariabile qualunque possa essere in sede esecutiva la effettiva proporzione volumetrica dei materiali di varia natura consistenza e durezza (ivi compresa la roccia dura compatta) che entrano a formare il volume totale, nonché le effettive distanze di trasporto nel rilevato, rinterro o deposito ed il numero dei rimaneggiamenti eventualmente necessari.

Gli scavi per la formazione di cunette, verranno valutati e compensati col prezzo degli scavi di sbancamento.

Il materiale proveniente dagli scavi in genere, in quanto idoneo, resta di proprietà dell'Amministrazione appaltante che ne disporrà come riterrà opportuno. Il loro trasporto nei luoghi di accatastamento od immagazzinamento sarà a carico dell'Impresa, intendendosi l'onere compreso e compensato coi relativi prezzi di elenco riguardanti gli scavi. Il volume dei rilevati costruiti con materiali provenienti da cave di prestito verrà ricavato in base alla differenza fra il volume totale del rilevato ed il volume degli scavi contabilizzato e ritenuti idonei per il reimpiego della Direzione dei lavori.

Nel prezzo dei rilevati eseguiti con materiali provenienti da cave di prestito private si intendono compresi gli oneri relativi all'acquisto dei materiali idonei in cave di prestito private, alla sistemazione delle cave a lavoro ultimato, al pagamento di tutte le indennità di occupazione di terreni, le spese per permessi, oneri e diritti per estrazione dai fiumi e simili e da aree demaniali, e, per quanto applicabili, gli oneri tutti citati per scavi di sbancamento.

Il prezzo relativo alla sistemazione dei rilevati verrà applicato al volume totale dei rilevati costruiti per la formazione della sede stradale e relative pertinenze (comprese le bonifiche del sottofondo), con riferimento all'effettivo volume dopo compattazione.

Esso comprende anche l'onere della preparazione del piano di posa del rilevato quali: la eliminazione di radici, erbe, limi e le argille contenenti materi organiche e microrganismi che sussistano sul piano di posa del rilevato stradale.

Ove sia necessario, a richiesta della Direzione dei lavori, l'Impresa dovrà provvedere alla stabilizzazione del terreno in quanto appartenenti alle categorie A/6 - A/7 o quanto l'indice di gruppo del terreno non superi 10, mescolando allo strato superficiale del terreno correttivo in rapporto occorrente a realizzare per lo spessore prescritto uno strato sufficientemente compatto ed impermeabile capace di evitare rifluimenti di argilla negli strati superiori o affondamenti di questi.

Tale strato comunque dovrà essere compattato fino ad ottenere una densità del 95% della massima.

Il prezzo per lo scavo di sbancamento di bonifica verrà corrisposto solo nel caso che a richiesta della Direzione dei lavori venga spinto a profondità superiore a cm 20 sotto il piano di campagna e solo per i volumi eccedenti tale profondità e a detto maggior volume eccedente verrà estesa la contabilizzazione del rilevato.

La compattazione meccanica del rilevato sarà valutata a mc quale compenso in aggiunta a quello della formazione dei rilevati, quando detta compattazione venga esplicitamente ordinata dalla Direzione dei lavori con apposito ordine di servizio.

b) Scavi di sbancamento e scavi di fondazione all'asciutto od in presenza di acqua

Ai sensi degli articoli 61 e 62 precedenti, si stabilisce che per le opere da eseguire nelle trincee verranno considerati come scavi per fondazione solamente quelli eseguiti al di sotto del piano orizzontale, od inclinato, secondo il pendio longitudinale, del fondo della cunetta sistemata. Tutti gli altri scavi eseguiti

al di sopra del predetto piano, se anche servono per fare luogo alle murature, verranno considerati come scavi di sbancamento.

Nelle opere esterne alle trincee saranno considerati scavi di fondazioni quelli posti al di sotto del piano di sbancamento o quelli al di sotto del piano orizzontale passante dal punto più basso del terreno naturale interessante la fondazione dell'opera.

Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume eguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano orizzontale.

Con i prezzi di elenco per gli scavi di fondazione e di sbancamento, oltre agli obblighi specificati e a quelli emergenti dal precedente articolo, l'Appaltatore dovrà ritenersi compensato:

- 1) di tutti gli oneri e spese relativi agli scavi in genere da eseguirsi con qualsiasi mezzo, paleggi, innalzamento carico, trasporto e scarico in rilevato o rinterro od a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto e indennità di deposito;
- 2) delle spese occorrenti: per la regolarizzazione delle scarpate o pareti per lo spianamento del fondo, per le formazioni di gradoni, per il successivo rinterro intorno alle murature, attorno e sopra le condotte d'acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- 3) della eventuale perdita parziale od anche totale dei legnami impiegati nelle puntellazioni ed armature di qualsiasi entità, occorrenti per l'esecuzione degli scavi di fondazione o per sostenere ed evitare franamenti di pareti di cavi di sbancamento;
- 4) di ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi di cui trattasi.

Gli scavi da praticare nei rilevati già eseguiti, per la costruzione di opere murarie e di consolidamento, saranno sempre considerati e contabilizzati come scavi di sbancamento per tutta la parte sovrastante al terreno preesistente alla formazione dei rialzi stessi.

Art. 31 – PREPARAZIONE DEL SOTTOFONDO

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

I piani di posa dovranno anche essere liberati da qualsiasi materiale di altra natura vegetale, quali radici, cespugli, alberi. Per l'accertamento del raggiungimento delle caratteristiche particolari dei sottofondi qui appresso stabilite, agli effetti soprattutto del grado di costipamento e dell'umidità in posto, l'Appaltatore, indipendentemente dai controlli che verranno eseguiti dalla Direzione dei Lavori, dovrà provvedere esso a tutte le prove e determinazioni necessarie.

Le determinazioni necessarie per la caratterizzazione dei terreni ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego, verranno preventivamente fatte eseguire dalla Direzione dei lavori presso un laboratorio pubblico, cioè uno dei seguenti laboratori: quelli delle Università, delle Ferrovie dello Stato o presso il laboratorio dell'A.N.A.S.

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

- determinazione del peso specifico apparente del secco del terreno in sito e di quello massimo determinato in laboratorio;

- determinazione dell'umidità in sito in caso di presenza di terre sabbiose, ghiaiose o limose;
- determinazione dell'altezza massima delle acque sotterranee nel caso di terre limose;
- determinazione della classe di terreno in base alla classificazione dell'indice di gruppo, della composizione granulometrica;
- determinazione degli indici IP, LL, CBR.

Art. 32 – COSTIPAMENTO DEL TERRENO IN SITO

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

- per le terre sabbiose o ghiaiose, si dovrà provvedere al costipamento del terreno per uno spessore di almeno cm 25 con adatto macchinario fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco in sito, pari almeno al 95% di quello massimo ottenuto in laboratorio;
- per le terre limose, in assenza d'acqua si procederà come al precedente capo a);
- per le terre argillose si provvederà alla stabilizzazione del terreno in sito, mescolando ad esso altro idoneo, in modo da ottenere un conglomerato, a legante naturale, compatto ed impermeabile, dello spessore che verrà indicato volta per volta e costipato fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari al 95% del massimo ottenuto in laboratorio.

Nel caso in cui le condizioni idrauliche siano particolarmente cattive, il provvedimento di cui sopra sarà integrato con opportune opere di drenaggio.

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

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

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

Art. 33 – MODIFICA DELL'UMIDITA' IN SITO

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

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

Art. 34 – BONIFICA DEL SOTTOFONDO

Nei tratti di piazza o di marciapiede previsti in progetto o indicati dalla Direzione Lavori in seguito ai risultati degli studi preliminari, verrà prevista una idonea bonifica del sottofondo da realizzarsi con pietrame o ciottoloni disposti entro apposito cassonetto scavato nella piattaforma stradale, sino alla profondità indicata.

La parte superiore dovrà essere finita con materiale arido minuto e perfettamente spianata.

Art. 35 – FONDAZIONE STRADALE

Tale fondazione è costituita da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0,4 U.N.I.

L'aggregante potrà essere costituito da ghiaie, detriti di cava, frantumato, scorie od anche altro materiale; potrà essere: materiale reperito in sito, entro o fuori cantiere, oppure miscela di materiali aventi provenienze diverse, in proporzioni stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio e di cantiere.

Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà fissato dalla Direzione dei Lavori in relazione alla portanza del sottofondo; la stessa avverrà in strati successivi, ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a cm 20 e non inferiore a cm 10.

A) *Caratteristiche del materiale da impiegare.*

Il materiale, dopo l'eventuale correzione granulometrica e la miscelazione, avrà, in opera, le seguenti caratteristiche:

- 1) sarà privo di elementi aventi dimensioni superiori a 71 mm oppure a forma appiattita, allungata o lenticolare;
- 2) curva granulometrica compresa nel seguente fuso, avente andamento continuo ed uniforme, concorde a quello delle curve limiti; almeno il 20% in peso del materiale sarà costituito da frantumato a spigoli vivi;

Crivelli e setacci U.N.I. mm	MISCELA
Crivello 71	100
Crivello 40	75 - 100
Crivello 25	60 - 37
Crivello 10	35 - 67
Crivello 5	25 - 55
Crivello 2	15 - 40
Crivello 0.4	7 - 22
Crivello 0.075	2 - 10

- 3) rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore od uguale a 2/3;
- 4) percentuale di usura, determinata con la prova di Los Angeles, non superiore al 50%;
- 5) coefficiente di frantumazione dell'aggregato secondo C.N.R. fascicolo IV/1953 non superiore a 200;

- 6) equivalente in sabbia (prova AASHO T 176/56, eseguita con dispositivo meccanico di scuotimento) misurato sulla frazione passante al crivello 5, compreso fra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione Lavori in funzione della provenienza e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione dei Lavori potrà richiedere la verifica dell'indice di plasticità; se i materiali sono da impiegare in corrispondenza di una trincea, essi dovranno risultare non plastici; se sono da impiegarsi su rilevati, essi dovranno avere un I.P. inferiore a 3;
- 7) indice di portanza C.B.R. (norma ASTM 1883-61 T oppure C.N.R. - U.N.I. 10009) dopo 4 giorni di imbibizione in acqua eseguita sulla frazione passante al crivello 25) non minore di 50. È inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di più o meno 2% rispetto all'umidità ottima di costipamento. Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai n° 1, 2, 4 e 5.

B) Modalità esecutive.

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm, e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazioni dei suoi componenti.

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 stabilizzato. Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti a gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostruito a cura e spese dell'Impresa.

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. Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata.

Il valore del modulo di deformazione M_c , non dovrà essere inferiore a 800 daN/cm².

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1cm, controllata a mezzo di un regolo di m 4.40 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Sullo strato di fondazione compattato in conformità delle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito alla esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, cioè, tra le due fasi di lavoro 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 di cantiere, ovvero dagli

agenti atmosferici; nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione alla realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano di emulsione con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.

Art. 36 - IMPIANTI TECNOLOGICI - NORME GENERALI

A) PROGETTO ESECUTIVO DEGLI IMPIANTI

Nel prezzo delle singole voci è compreso l'onere per l'Appaltatore della verifica della progettazione esecutiva, da parte di tecnico abilitato, nei limiti di competenza, iscritti all'Albo, di tutti gli impianti.

Per tutti i materiali e le apparecchiature proposti deve essere fornito, a cura dell'Appaltatore, tutto quel materiale descrittivo, come cataloghi, schemi di funzionamento, curve caratteristiche e diagrammi di scelta, pubblicati dal costruttore e necessari per dimostrare la conformità alle caratteristiche richieste da questa specifica tecnica e dagli altri documenti contrattuali.

B) ELABORATI TECNICI DEFINITIVI

L'Appaltatore è tenuto a consegnare, prima del collaudo, all'Amministrazione appaltante gli schemi topografici dettagliati delle installazioni effettuate e le schede tecniche relative a ciascuna apparecchiatura installata, dai quali si evincano con precisione tutti i lavori eseguiti.

La veridicità dell'intera documentazione tecnica dovrà essere attestata da un tecnico abilitato e controfirmata dal Direttore Tecnico responsabile delle installazioni.

Il visto della Direzione dei Lavori non esonera l'impresa da alcuna responsabilità civile o penale.

Nel caso il Collaudatore prescriva lavori di modifiche o di integrazione, l'Impresa è tenuta a fornire all'Amministrazione appaltante gli elaborati tecnici variati relativi a detti lavori.

C) CERTIFICAZIONE DI CONFORMITA' E COLLAUDO

Prima della certificazione dell'ultimazione dei lavori, l'impresa responsabile della realizzazione degli impianti deve provvedere alla verifica degli stessi e rilasciare le dichiarazioni di conformità sulle esecuzioni, nel rispetto della legge n. 46/90 e comunque della normativa vigente al momento della realizzazione degli impianti.

Tali dichiarazioni, sottoscritte dal titolare dell'impresa per le porzioni d'impianto di propria competenza, dovranno inoltre riportare i numeri di partita IVA e di iscrizione alla Camera di Commercio.

Contestualmente l'Amministrazione Appaltante nomina un tecnico abilitato che non abbia preso parte in alcun modo alla progettazione e alla esecuzione degli impianti, per la verifica degli stessi e l'emissione di un certificato di collaudo, ove prescritto.

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti alle condizioni del progetto approvato, alle specifiche del presente capitolato ed alle disposizioni della D.L.

D) CAMPIONATURA

L'Appaltatore dovrà produrre e depositare tempestivamente la campionatura completa dei materiali e degli apparecchi componenti da installare, compresi i relativi accessori, per la preventiva accettazione da parte della D.L. e per i controlli che dalla stessa saranno ritenuti opportuni.

Resta stabilito comunque che l'accettazione dei campioni non pregiudica in alcun modo i diritti che l'Amministrazione Appaltante si riserva in sede di collaudo, restando obbligato in ogni caso l'appaltatore a sostituire anche integralmente, tutti i materiali e le apparecchiature che, ancorché in opera, risultassero difettosi, non idonei o non corrispondenti ai campioni. La campionatura presentata alla D.L. dovrà essere conservata fino all'ultimazione delle operazioni di collaudo.

Art.37 – OPERE DI FOGNATURA

Tutte le disposizioni di cui al presente capitolo sono relative esclusivamente alle opere relative alle opere di fognatura

Opere fognarie

Si procederà alla realizzazione di opere fognarie tramite la fornitura e posa di tubazioni in PEAD CORRUGATO del diametro indicato in progetto salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori. Gli scarichi esistenti, provenienti da singoli edifici, collettori e caditoie stradali saranno condotti sulle nuove tubazioni. Tutti i raccordi verranno effettuati con idonei pezzi speciali quali curve, tee, giunti di dilatazione selle, settori a gomito, manicotti, riduzioni ecc.

Allacciamenti alla condotta fognaria

I collegamenti alla tubazione esistente saranno eseguiti, ove possibile, mediante pezzi speciali di derivazione con imboccatura (braghe), inseriti nella condotta. Per l'esecuzione di allacci eseguiti successivamente alla realizzazione della condotta, si dovrà perforare dall'alto accuratamente la tubazione mediante carotatrice con corona cilindrica delle dimensioni della tubazione da allacciare. Il collegamento sarà realizzato da un pezzo speciale stabile nella sua posizione e sigillato alla giuntura, che assicuri la tenuta idraulica come la rimanente tubazione e non sporga all'interno della condotta principale.

Posa in opera delle tubazioni

I tubi in P.V.C. con giunto a bicchiere saranno posti in opera su base di sabbia dello spessore di almeno 15 cm e dovranno essere immersi completamente in sabbia per almeno cm 30 in tutte le altre direzioni. Le giunzioni dei tubi saranno sigillate con adesivi plastici che garantiscano nel tempo il comportamento elastico

Pozzi, chiusini e caditoie

Tutti i pozzetti dovranno essere provvisti di adeguata sifonatura.

I pozzi di ispezione per fognatura dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni impartite di volta in volta dalla Direzione dei Lavori. In linea di massima dovranno avere un diametro interno di m 0,60. Lo spessore finito della canna dovrà essere di 25 cm., potrà essere ordinata in calcestruzzo o in muratura di mattoni pieni.

I pozzi d'ispezione saranno inoltre muniti di regolari chiusini carrabili in ghisa sferoidale conformi alle norme UNI 4544 e UNI EN 124.

Per la copertura dei restanti pozzetti (allacciamenti, caditoie ecc.) verranno adottati analoghi chiusini e caditoie in ghisa sferoidale il cui peso, in relazione alle caratteristiche di impiego, dovrà essere concordato con la Direzione dei Lavori. Il suggello di chiusura dovrà aderire perfettamente al telaio, senza dar luogo a spostamenti o movimenti di sorta al passaggio di carichi stradali. Inoltre i chiusini dovranno

risultare privi di irregolarità, di soffiature, incrinature, vaiolature, stuccature, porosità e di qualsiasi altro difetto. Nell'apposito riquadro del suggello e del telaio dovrà essere impressa visibilmente la ragione sociale della ditta fornitrice.

La resistenza a rottura dei chiusini dovrà essere sempre maggiore a daN 40.000 e comunque mai inferiore a quella dichiarata dalla Ditta costruttrice.

L'Appaltatore è tenuto a sostituire i pezzi che risultino imperfetti e che subiscano rotture o guasti sia prima che dopo la posa in opera e ciò fino alla data di approvazione del collaudo se trattasi di imperfezioni imputabili alla natura dei chiusini; l'Appaltatore sarà di conseguenza responsabile dei danni che deriveranno alla Stazione Appaltante od a terzi nel caso di rottura o di mancata o ritardata sostituzione dei pezzi in questione.

Griglie di raccolta acque meteoriche

Lo smaltimento delle acque meteoriche verrà realizzato tramite caditoie con griglie di raccolta in acciaio zincato e verniciato.

Le camerette per la raccolta delle acque saranno posizionate alla distanza stabilita nel progetto, l'una dall'altra e dovranno essere costituite da pozzetti in cls prefabbricato posati su adeguato sottofondo in conglomerato cementizio dello spessore di cm 15.

L'eventuale muratura per adeguare il pozzetto alle quote della fognatura dovrà essere realizzata con elementi in cls prefabbricato.

Le griglie di raccolta acque dovranno essere in acciaio zincato verniciato con parte mobile e telaio fisso in modo da facilitare le operazioni d'ispezione e pulizia delle tubazioni.

Tali griglie dovranno essere di forma rettangolare delle dimensioni esterne di cm. 30x100.

Le superfici di appoggio tra telaio e coperchio debbono essere lisce e sagomate in modo da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti.

La messa in quota comprenderà tutte le opere murarie occorrenti a portare i chiusini a perfetto piano con la pavimentazione di nuova esecuzione, nonché la loro messa in opera; pertanto dovranno essere messi a punto e bloccati definitivamente solo all'atto dei ripristini definitivi.

Le tubazioni di raccordo alla fognatura esistente, in PEAD del diametro di cm 16, dovranno essere posate secondo le seguenti modalità. Eseguiti gli scavi in trincea, si avrà cura di regolarizzare e pigiare convenientemente il fondo su cui sarà posto in opera il letto di posa delle tubazioni formato da sabbia granita per uno spessore di cm 20.

Saranno quindi posti in opera i tubi di pead corrugato con le pendenze previste e la sigillatura sarà eseguita mediante guarnizione incorporata con guarnizione elastomerica o mediante incollaggio con collante epossidico.

Non appena posate le tubazioni di cui sopra, si farà luogo al calottamento totale delle stesse con uno strato di cm 15 di calcestruzzo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto al tubo e che anche il rinfiacco tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto. La compattazione dovrà sempre essere eseguita con la massima attenzione e solo lateralmente al tubo, mai sulla verticale.

L'Appaltatore dovrà porre particolare cura nel verificare, all'atto della posa in opera delle tubazioni, che il piano di posa sia omogeneo ed uniforme e che siano state accuratamente rispettate le previste pendenze, in quanto qualsiasi rottura delle tubazioni in opera come pure ogni inconveniente o ristagno nel deflusso delle acque dovuto a cedimento del terreno, a cattiva posa in opera delle tubazioni o a movimenti delle stesse conseguenti ai rinterri, dovrà essere riportata a completo carico dell'Appaltatore.

Pozzetti d'ispezione

I pozzetti d'ispezione, d'incrocio, di salto, di cacciata, di manovra, di sfiato di scarico e simili, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto, sia che si tratti di manufatti realizzati in opera che prefabbricati. Nel caso dei manufatti realizzati in opera, i gradini della scaletta dovranno essere ben fissati, posizionati in perfetta verticale, allineati fra loro ed in asse col foro del sovrastante passo d'uomo della copertura. Dovrà essere posta particolare cura per non danneggiare la protezione anticorrosiva dei gradini stessi e delle pareti del pozzetto, eventualmente prescritte. I pozzetti prefabbricati di ispezione o di raccordo componibili, per fognature, in calcestruzzo vibrocompresso, dovranno sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale in ogni componente, realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati in cui le giunzioni degli innesti, degli allacciamenti e delle canne di prolunga dovranno essere a tenuta ermetica affidata, se non diversamente prescritto, a guarnizioni di tenuta in gomma sintetica con sezione area non inferiore a 10 cm², con durezza di 40 ± 5° IHRD conforme alle norme UNI EN 681-1/97, DIN 4060, ISO 4633, per EN 681.1, incorporate nel giunto in fase di prefabbricazione.

I gradini dovranno essere conformi alla norma DIN 19555. Le solette di copertura verranno di norma realizzate fuori opera e saranno dimensionate, armate e realizzate in conformità alle prescrizioni progettuali ed ai carichi previsti in funzione della loro ubicazione.

Interferenze con servizi pubblici sotterranei

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e/o mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, si dovranno determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

Nel caso di intersezione, i servizi interessati dovranno essere messi a giorno ed assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, appena venga scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o si verifichi un danno allo stesso durante i lavori, l'Appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'Ufficio competente.

I servizi intersecati devono essere messi a giorno mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e se si tratta di acquedotti protetti dal gelo nella stagione invernale, prima di avviare i lavori generali di escavazione con mezzi meccanici.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della Direzione dei Lavori, sentiti gli Uffici competenti, si provvederà a deviare dalla fossa i servizi stessi.

Saranno a carico della Stazione Appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti dei pubblici servizi che, a giudizio della Direzione dei Lavori, risultino strettamente indispensabili. Tutti gli oneri che l'Impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà, derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi, si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'Elenco per l'esecuzione degli scavi.

Interferenze con edifici

I lavori si sviluppano lungo strade affiancate da edifici, gli scavi dovranno essere preceduti da attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi, tesi ad accertarne natura, consistenza e profondità, quando si possa presumere che lo scavo della trincea risulti pericoloso per la stabilità dei fabbricati. Verificandosi tale situazione, l'Appaltatore dovrà ulteriormente procedere, a sue cure e spese, ad eseguire i calcoli di verifica della stabilità nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori ed a progettare le eventuali opere di presidio, provvisorie o permanenti, che risulti opportuno realizzare.

Le prestazioni relative all'esecuzione dei sondaggi e alla realizzazione delle opere di presidio alle quali - restando ferma ed esclusiva la responsabilità dell'Appaltatore si sia dato corso secondo modalità consentite dalla Direzione dei Lavori, faranno carico alla Stazione Appaltante e verranno remunerate ai prezzi d'Elenco.

Qualora, lungo le strade sulle quali si dovranno realizzare le opere, qualche fabbricato presenti lesioni o, in rapporto al suo stato, induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'Appaltatore redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le Proprietà interessate, corredandolo di un'adeguata documentazione fotografica e installando, all'occorrenza, idonee spie.

Scavi e riempimenti

Senza che ciò dia diritto a pretendere delle maggiorazioni sui prezzi d'Elenco, i materiali scavati che, a giudizio della Direzione dei Lavori, possano essere riutilizzati, ed in modo particolare quelli costituenti le massicciate stradali, le cotiche erbose ed il terreno di coltivo, dovranno essere depositati in cumuli distinti in base alla loro natura, se del caso eseguendo gli scavi a strati successivi, in modo da poter asportare tutti i materiali d'interesse prima di approfondire le trincee.

In particolare, l'Appaltatore dovrà realizzare una tempestiva intesa con l'autorità stradale competente, al fine di identificare le modalità ed i luoghi più idonei per l'accatastamento dei materiali da riutilizzare per il successivo ripristino della massicciata stradale.

Di norma, i materiali scavati che risultino idonei per il rinterro verranno depositati a lato della fossa, sempre che sia disponibile la superficie necessaria, in modo tale da non ostacolare o rendere pericolosi il traffico stradale e l'attività delle maestranze.

Il materiale scavato dovrà essere accumulato con un'inclinazione corrispondente all'angolo di scarpa naturale. In generale dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti atti a impedire l'allagamento degli scavi da parte delle acque superficiali, gli scoscendimenti dei materiali ed ogni altro eventuale danno, che, comunque, nel caso avesse a verificarsi, dovrà essere riparato a cure e spese dell'Appaltatore.

Tra lo spigolo superiore della fossa ed il piede della scarpata del materiale di risulta, si deve mantenere libera una striscia sufficiente, come corsia dell'escavatore e per il trasporto dei materiali.

Nel deposito dei materiali di risulta, si deve fare attenzione a non coprire gli idranti, i pozzetti d'ispezione ai condotti dei servizi pubblici sotterranei, i pozzetti per le acque di pioggia stradali e manufatti simili.

Nel caso in cui i cumuli dei materiali di risulta siano adiacenti ad alberature stradali, i tronchi degli alberi devono essere protetti con tavole di legno.

Di norma, i materiali occorrenti per la canalizzazione ed i materiali da riutilizzare per la massicciata stradale dovranno essere accatastati sul lato della fossa opposto a quello ove vengono realizzati i cumuli

per il rinterro, avendo cura di mantenere libera una striscia sufficiente per il trasporto dei materiali lungo la fossa.

I materiali di risulta esuberanti e quelli non adatti al rinterro devono essere caricati sui mezzi di trasporto direttamente dagli escavatori o dagli operai addetti allo scavo e mandati a scarica senza deposito intermedio. Qualora, in particolare su strade strette, non sia possibile l'accumulo dei materiali di scavo accanto alla fossa, i materiali idonei al reimpiego devono essere direttamente caricati sui mezzi di trasporto e portati ad un deposito intermedio, prescritto o comunque accettato dalla Direzione dei Lavori, ovvero al rinterro dei tronchi di canalizzazione già ultimati.

Rinterri

Al termine delle operazioni di giunzione relative a ciascun tratto di canalizzazione ed eseguiti gli ancoraggi, si procederà di norma al rinterro parziale dei tubi, sino alla quota di 30 cm sopra la generatrice superiore (rincalzo), lasciando scoperti i giunti.

Eseguita la prova idraulica si procederà dapprima al rinterro parziale dei tratti di canalizzazione ancora scoperti, fino alla suddetta quota e poi al riempimento definitivo di tutta la fossa ed alla sistemazione dello strato superficiale.

Il rinterro 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 e 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 rinterri si debba, di norma, provvedere utilizzando i materiali di risulta degli scavi, non potranno in alcun caso essere impiegati né materiali, quali scorie o terreni gessosi, che possano aggredire chimicamente le opere, né materiali voluminosi, quali terreni gelati o erbosi, o terreni limo-argillosi che a contatto con l'acqua si siano rigonfiati più del 10% in volume, o materiali di natura organica, quali legno, carta, foglie, torba e simili, che possano successivamente provocare sprofondamenti, né grosse pietre o frammenti di calcestruzzo o muratura, che possano danneggiare la canalizzazione e i manufatti durante il rinterro o, a costipamento avvenuto, determinare la concentrazione di carichi sui condotti.

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 ghiaia-sabbioso, che verrà compensata, come l'allontanamento, con gli appositi prezzi d'Elenco. Nell'eseguire i rinterri, si dovrà distinguere tra il rincalzo della tubazione, il riempimento della fossa e la sistemazione dello strato superficiale.

Il rincalzo si estende dal fondo della fossa fino ad un'altezza di 30 cm sopra il vertice del tubo; esso deve essere realizzato con terreno privo di ogni materiale estraneo, ciottoli compresi, suscettibile di costipamento in strati con spessore da 20 a 30 cm. La compattazione dovrà essere eseguita a mano, con apparecchi leggeri, contemporaneamente da ambo i lati della tubazione, ad evitare il determinarsi di spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, lo spostamento dei condotti, quando questi

siano realizzati con elementi prefabbricati. Lo strato di copertura, fino a 30 cm sopra il vertice del tubo, deve essere compattato uniformemente dalle pareti della fossa fino al centro.

Subito dopo il rinalzo della canalizzazione, seguirà il riempimento della fossa, stendendo il materiale in successivi strati, con spessore non superiore a 30 cm, da compattare prima dell'introduzione dello strato successivo, con l'impiego di apparecchiature scelte in relazione alla natura del materiale di riempimento, per realizzare un sufficiente costipamento senza danneggiare la tubazione.

Per le tubazioni di grande diametro di tipo flessibile, dovrà essere effettuato in forma sistematica il controllo dello stato di compattazione raggiunto dal materiale di rinterro, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, tenuto conto che dovranno essere rispettati i limiti di deformazione previsti dal fornitore.

Qualora gli escavatori utilizzati per il rinterro, in relazione alle dimensioni del cucchiaio, per ogni movimento gettino nella fossa un volume di terra maggiore di quello corrispondente allo spessore prescritto per gli strati, la terra dovrà subito essere allargata nella fossa - se necessario anche a mano - fino al prescritto spessore e costipata meccanicamente prima di proseguire il riempimento.

Lo strato superficiale della fossa 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 all'atto degli scavi, materiali che saranno stati depositati in cumuli o località distinte da quelle del restante terreno.

Ripristini stradali

Ai ripristini stradali si dovrà - di norma dar corso una volta acquisita sufficiente certezza dell'avvenuto definitivo assestamento dei rinterri.

In relazione a particolari esigenze della circolazione o a specifiche richieste dei proprietari delle strade, e tuttavia in facoltà della Direzione dei Lavori prescrivere, a suo insindacabile giudizio e senza che l'Appaltatore possa opporvi rifiuto o avanzare pretese di speciali compensi, che i rifacimenti abbiano luogo in tempi diversi per i vari tratti di strade, ed anche non appena ultimati i rinterri, senza far luogo alle provvisorie sistemazioni e riaperture al transito. In quest'ultimo caso, il riempimento della fossa dovrà essere arrestato a quota tale da lasciare tra la superficie superiore del rinterro e la prevista quota del piano viabile uno spessore pari a quello stabilito per la massicciata stradale.

A richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore sarà tenuto a realizzare i ripristini delle varie strade con consistenza diversa sia da tratto a tratto, sia anche rispetto a quella originaria delle massicciate demolite.

La Direzione dei Lavori potrà pure prescrivere che il ripristino delle singole strade o dei vari tronchi di strade abbia luogo in due o più riprese, differendo la stesa degli strati superficiali in modo che, all'atto della loro esecuzione, vengano ripresi gli avvallamenti che si fossero eventualmente formati per cedimenti dei rinterri e degli strati sottostanti della massicciata e sia quindi possibile assegnare alla strada, al momento della definitiva riconsegna ai proprietari, la sagoma prevista.

Le pavimentazioni dovranno essere eseguite a regola d'arte, secondo le migliori tecniche e con materiali di buona qualità, nel rispetto delle prescrizioni contenute nei rispettivi articoli dell'Elenco Prezzi, specie per quanto riguarda gli spessori minimi.

I chiusini degli altri servizi pubblici dovranno essere posati con la superficie superiore perfettamente a filo del piano stradale definitivo e ben incastrati e fissati. In caso di modifica della quota originaria del piano stradale, tutti i chiusini preesistenti dovranno essere riportati in quota e fissati a regola d'arte.

Indipendentemente dalle modalità esecutive attuate o prescritte, l'Appaltatore e l'unico responsabile della perfetta riuscita dei ripristini; pertanto, eventuali anomalie o difetti che avessero a verificarsi, anche successivamente ad un favorevole collaudo, dovranno sempre essere eliminati a sue cure e spese, essendo tali carenze da considerare ad ogni effetto quali vizi occulti di cui agli artt. 1667 e 1669 cod. civ.

Art. 38 - IMPIANTO ELETTRICO

CARATTERISTICHE GENERALI

- DESCRIZIONE OPERE

Nell'indire l'appalto, verranno designati gli impianti da eseguire alle condizioni del presente capitolato speciale che contempla l'installazione di:

Linee elettriche di illuminazione stradale;

Installazione dei pali di illuminazione e relative armature stradali; Quadro elettrico derivato con regolatore elettronico di flusso Luminoso.

- DEFINIZIONI RELATIVE AD IMPIANTI ELETTRICI

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici specificati nell'articolo precedente, valgono quelle stabilite dalle vigenti norme CEI.

- PRESENTAZIONE DEL CAMPIONARIO

L'Amministrazione, in sede di invito alla gara, ove lo ritenga necessario, può richiedere alle ditte concorrenti, il campionario di determinati materiali di normale commercio che essi intendono impiegare nell'esecuzione degli impianti oggetto dell'appalto.

Ogni campione deve essere numerato, deve portare un cartello col nome della ditta concorrente che lo ha presentato ed essere elencato in apposita distinta. Il campionario della ditta aggiudicataria rimarrà a disposizione dell'Amministrazione durante l'esecuzione dei lavori. Gli altri campionari saranno tenuti a disposizione, rispettivamente delle proprietarie altre ditte concorrenti non aggiudicatarie, per il ritiro, non appena avvenuta l'aggiudicazione.

La presentazione di campioni non esime la ditta aggiudicataria dall'obbligo di sostituire quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultassero corrispondenti alle prescrizioni del capitolato speciale d'appalto.

CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Tutti gli impianti saranno completi delle apparecchiature e degli occorrenti per il loro perfetto funzionamento.

Saranno altresì realizzati conformemente a quanto previsto dalle norme e leggi vigenti in materia di impianti elettrici con particolare riguardo a:

- Legge 1° marzo 1968 n. 186 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici
- Legge 5 Marzo 1990 n. 46 “Norme per la sicurezza degli impianti”;
- Legge 18-10-97, n. 791;
- Legge 28-06-86 n. 339;
- D.M. 21-03-88;
- Norma CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua”;
- Norma CEI 34-21, fascicolo n. 1034 del 1987 - “Apparecchi di illuminazione” parte I;
- Norma CEI 34-30, fascicolo n. 773 del 1986 “Apparecchi di illuminazione” parte II: “Proiettori per l’illuminazione”;
- Norma CEI 64-7, fascicolo n. 800 del 1986 “Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari”;
- Norma CEI 64-30, fascicolo n. 807 del 1987 “Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio”;
- Norma UNI-EN 40 – “Pali per illuminazione”;
- D.P.R. 547 27 Aprile 1955 ed aggiornamenti successivi “Legge sulla prevenzione degli infortuni” - D.P.R. 07-01-1956 n. 164;
- Le prescrizioni e raccomandazioni dell’Ente distributore dell’energia elettrica ENEL;
- Le prescrizioni dell’I.M.Q. per i materiali e le apparecchiature;
- Le prescrizioni e tabelle UNI e UNEL per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo.
-

PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI - CAVI E CONDUTTORI:

a) isolamento dei cavi:

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;

b) colori distintivi dei cavi:

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00712, 00722, 00724, 00725, 00726 e 00727. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse:

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinchè la caduta di tensione non superi il valore del 5% della tensione a vuoto per l'impianto di illuminazione pubblica e del 3% per gli impianti elettrici) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35023 e 35024.

d) sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art.

3.1.0.7 delle norme CEI 64-8.

e) sezione dei conduttori di terra e protezione:

la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64-8:

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio mm ²	Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm ²	Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del condutt. di fase mm ²
minore o uguale a 16 uguale a 35	16	16
maggiore di 35	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari, la sezione specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del conduttore di fase nei cavi multipolare, la sezione specificata dalle rispettive norme

Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:

Sezione minima (mm²)

- Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE)

In alternativa ai criteri sopra indicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 9.6.0 1 delle norme CEI 64-8.

Tubi Protettivi - Percorso tubazioni - Cassette di derivazione

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere: tubazioni, o condotti negli impianti di illuminazione stradale il tipo di installazione sarà in tubo interrato con protezione di 10 cm di sabbia. Negli impianti da realizzare si devono rispettare le seguenti prescrizioni:

Posa di cavi elettrici isolati in tubo, sotto guaina, interrati

Per l'interramento dei cavi elettrici, si dovrà procedere nel modo seguente:

sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa di progetto e indicata negli allegati grafici, e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo uno strato di sabbia di fiume di 5 cm sul quale verrà adagiato il tubo in PVC per l'illuminazione, facendo attenzione a seguire un andamento rettilineo. Di seguito verrà messa della sabbia di fiume in quantità fino ad una altezza di 10 cm dalla generatrice superiore del tubo in PVC. Il rimanente scavo verrà riempito con terra risultante dal precedente scavo e verrà costipata.

Per la profondità di posa sarà seguito il concetto di avere il tubo posto sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazioni ai manti stradali o cunette eventualmente soprastanti, o movimenti di terra nei tratti a prato o giardino. Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 ai sensi della norma CEI 11-17.

Tutta la sabbia occorrente sarà fornita dall' Impresa aggiudicataria.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando:

- macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione od installazione: apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

Protezione delle condutture elettriche

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi e da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 (fasc. 668) cap. VI.

In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni: $I_b \leq I_n \leq I_z$ $I_f \leq 1,45 I_z$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898, 60898/A1, 60898/A11, 60947-2 e 60947-2/A1.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione

$I_q \leq K_s^2$ (ved. norme CEI 64-8 e 64-8-Ec).

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (art. 6.3.02 delle norme CEI 64-8).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante I^2t lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

In mancanza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di cortocircuito, si presume che il potere di interruzione richiesto nel punto iniziale dell'impianto non sia inferiore a:

Per le installazioni elettriche, di telecomunicazione e simili devono essere realizzate connessioni di equipotenzialità dirette o tramite limitatori di tensione fra i cavi entranti e/o sviluppantisi all'interno del volume da proteggere e l'impianto di protezione base.

Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra

A) Protezione d'impianto

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto deve essere installato un limitatore di sovratensioni. Detto limitatore deve essere modulare e componibile ed avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato.

Deve essere composto da varistori e scaricatore verso terra per garantire la separazione galvanica tra i conduttori attivi e la terra di protezione ed avere una lampada di segnalazione di inefficienza.

4.000 A nel caso di impianti monofasi;

6.500 A nel caso di impianti trifasi.

Coordinamento con le opere di specializzazione edile e delle altre non facenti parte del ramo d'arte della ditta appaltatrice

Per le opere, lavori, o predisposizioni di specializzazione edile e di altre non facenti parte del ramo d'arte della Ditta, contemplate nel presente Capitolato speciale, ed escluse dall'appalto, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate ad esigenze dimensionali o funzionali degli impianti oggetto dell'appalto, è fatto obbligo alla Ditta di rendere note tempestivamente all'Amministrazione le anzidette esigenze, onde la stessa Amministrazione possa disporre di conseguenza.

Materiali di rispetto

La scorta di materiali di rispetto non è considerata per le utenze di appartamenti privati. Per altre utenze, vengono date, a titolo esemplificativo, le seguenti indicazioni:

fusibili con cartuccia a fusione chiusa, per i quali dovrà essere prevista, come minimo, una scorta pari al 20% di quelli in opera;

bobine di automatismi, per le quali dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di quelle in opera, con minimo almeno di una unità;

una terna di chiavi per ogni serratura di eventuali armadi;

lampadine per segnalazioni; di esse dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di ogni tipo di quelle in opera.

Protezione dalle scariche atmosferiche - Generalità

L'impianto di protezione contro i fulmini deve essere verificato in conformità alla legge 5-3-1990, n. 46 ed alle norme CEI 81.1. Esso è diviso nelle seguenti parti:

- impianto di protezione contro le fulminazioni dirette (impianto base) costituito dagli elementi normali e naturali atti alla captazione, all'adduzione e alla dispersione nel suolo della corrente del fulmine (organo di captazione, calate, dispersore), e non verrà realizzato in quanto non necessario per l'impianto di illuminazione pubblica;
- impianto di protezione contro le fulminazioni indirette (impianto integrativo) costituito da tutti i dispositivi (quali connessioni metalliche, limitatori di tensione) atti a contrastare gli effetti (ad esempio: tensione totale di terra, tensione di passo, tensione di contatto, tensione indotta, sovratensione sulle linee) associati al passaggio della corrente di fulmine nell'impianto di protezione o nelle strutture e masse estranee ad esso adiacenti.

DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Assegnazione dei valori di illuminazione

I valori medi di illuminazione da conseguire e da misurare - entro 60 giorni dall'ultimazione dei lavori – sono quelli riportati nei calcoli illuminotecnici allegati.

Tipo di illuminazione (o natura delle sorgenti)

Il tipo di illuminazione sarà realizzato con lampade led da 50 W.

Condizioni ambiente

L'Amministrazione fornirà piante e sezioni, in opportuna scala, della piazza da illuminare, dando indicazioni sui parametri tecnici, nonché ogni altra eventuale opportuna indicazione.

Apparecchiatura illuminante

Tipo di armatura:

- Armatura stradale faretto Novaline FLB50C led 50 W IP 65, 241 mA, 3000K, 3450 lm,

Ubicazione e disposizione delle sorgenti

Particolare cura si dovrà porre all'altezza ed al posizionamento di installazione, nonché alla schermatura delle sorgenti luminose per eliminare qualsiasi pericolo di abbagliamento diretto o indiretto, come prescritto dalla norma UNI.

Potenza emittente (Lumen)

Con tutte le condizioni imposte sarà calcolato, per la piazza, la potenza totale emessa in lumen, necessaria per ottenere i valori di illuminazione prescritti.

QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Generalità

Ai sensi dell'Articolo 7 della Legge 5-3-1990, n. 46, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, recante un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero dovrà essere verificato che abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

I materiali non previsti nel campo di applicazione della Legge 18 ottobre 1977, n. 791 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla Legge 1 marzo 1968, n. 186.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e le tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del capitolato speciale d'appalto, potranno pure essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua Italiana.

PALI DI ILLUMINAZIONE

I pali serie trilogy sono pali per l'illuminazione da esterno che possono essere utilizzati in svariate situazioni in quanto possono essere di diverse altezze e di diverse forme. Sono pali in acciaio che hanno degli elementi verticali che ne caratterizzano la forma e la struttura.

Questi elementi possono variare da un minimo di uno ad un massimo di tre, sono corpi scatolati in acciaio corten, rastremati verso l'alto e a sezione triangolare.

Questi elementi nel caso della serie a tre elementi sono disposti in maniera tale da creare una sagoma che rimanda formalmente alla sagoma dei tripodi che sorreggevano nell'antichità le fiaccole negli accampamenti militari e centro abitati.

Queste aste verticali sono saldate su una piastra a terra che a sua volta ha sei fori circolari per essere ancorata tramite tirafondi filettati e relativi bulloni.

Nella piastra di ancoraggio, al centro di tre elementi, trova spazio un foro, dove volendo sarà possibile inserire elementi di vegetazione a terra che possono crescere all'interno del palo salendo in verticale lungo il suo asse centrale.

Infine sulla testa del palo trova sede un triangolo composto da piatti in acciaio di spessore 5 mm che hanno una duplice funzione di dare stabilità statica al palo ricollegando tra loro le varie aste e di creare un punto di ancoraggio per il proiettore LED da 50W da fissare con apposite staffe e relativi bulloni.

Il cavo di alimentazione del proiettore verrà fatto passare all'interno di una delle tre aste che ospiterà a sua volta un tubo da un pollice che percorrerà a tutta altezza lo scatolare.

Il cavo quindi passerà dal proiettore all'interno del tubolare tramite un'asola ricavata all'estremità dell'asta subito prima del triangolo di testa e arriverà a terra dove verrà collegato alla messa a terra.

PROVE DEI MATERIALI

L'Amministrazione indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico all'Amministrazione, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità (IMQ) od equivalenti ai sensi della legge 18-10-1977, n.791.

ACCETTAZIONE

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte dell'Amministrazione. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna, qualora nel corso dei lavori si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto.

L'Impresa aggiudicataria non dovrà porre in opera materiali rifiutati dall'Amministrazione, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

Art. 39 – OPERE DI VERDE

LAVORI DI SISTEMAZIONE PEDOLOGICA E VEGETAZIONALE

PREPARAZIONE DEL TERRENO: Le aiuole della piazza dovranno essere lavorati mediante erpicatura meccanica, spianando solchi ed asperità con riporto di terra vegetale. Dopo la concimazione di fondo, l'appaltatore provvederà anche alla concimazione di copertura, tenendo presente che alla ultimazione dei lavori e al momento del collaudo si dovrà avere una uniformità vegetativa, senza spazi vuoti o radure.

PIANTUMAZIONI: Le operazioni di messa a dimora delle piantine e delle talee potranno essere eseguite in qualsiasi periodo utile al buon attecchimento tenendo comunque ben presente i tempi fissati per la consegna dei lavori, restando a carico dell'Appaltatore la sostituzione delle fallanze entro due anni dalla messa a dimora e comunque fino al collaudo.

Il D.L. ordinerà per iscritto all'appaltatore le specie da mettere a dimora nei vari settori. L'impianto potrà essere fatto meccanicamente o manualmente: per le piante a portamento arbustivo la buca dovrà essere sufficientemente grande da garantire, oltre all'attecchimento, anche una crescita futura sufficientemente rapida e rigogliosa, eventualmente collocandovi del letame bovino non a contatto delle radici e ricoprendo con cautela, ad evitare danni alle radici, predisponendo un apposito colletto in terra per il ristagno dell'acqua piovana.

SEMINA DI SPECIE ERBACEE: La semina di specie foraggere dovrà costituire una copertura con caratteristiche di prato polifita stabile. Prima della semina e dopo la concimazione il terreno sarà erpicato con rastrello, quindi dopo aver dato comunicazione al D.L. si procederà alla semina di quei miscugli che il D.L. avrà ordinato per iscritto, con il quantitativo di circa 120 Kg/Ha, procedendo a spaglio, con personale esperto e capace, a più passate e per gruppi di semi di volume e di peso simili, in giornate senza vento, avendo cura di ricoprire il seme con rastrelli a mano o con erpice leggero, battendo successivamente il terreno con la pala o rullandolo.

RIMBOSCHIMENTO CON SPECIE FORESTALI: L'appaltatore provvederà alla messa a dimora di alberature impiegando le specie definite nell'elenco dei prezzi e nelle posizioni indicate dalla D.L.

La buca avrà le dimensioni minime di cm 80x80x80, e andrà riempita con terra di granulometria e qualità adatte, addizionata con letame animale. La pianta verrà ancorata ad apposito tutore in palo di castagno o carpino fisso nella buca prima del rinterro per almeno 40 cm, e sarà legata in più punti con raffia; qualora si tratti di esemplare che per la sua mole opponga molta resistenza al vento, o l'area sia sita in zona esposta ai venti, andrà ancorato con tutore costituito da tre pali legati a piramide, oppure mediante tiranti in filo di ferro ancorati a paletti metallici infissi nel terreno, che abbracciano il tronco con l'interposizione di appositi cuscinetti.

ONERI, GARANZIA E COLLAUDO: L'appaltatore avrà l'onere di garantire il completo attecchimento delle opere vegetazionali per una durata di 365 giorni a partire dalla data del collaudo amministrativo definitivo. A tal fine dovrà stipulare una polizza di assicurazione che copre gli eventuali danni subiti dall'Amministrazione a causa del mancato attecchimento delle opere, verificatisi dopo l'esecuzione dei lavori, con decorrenza dalla data di collaudo, per la somma liquidata per tali opere.

Art. 40 - COLLOCAMENTO IN OPERA

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamenti, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Impresa ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla D.L., anche se forniti da altre Ditte.

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

- 1) **COLLOCAMENTO DI MANUFATTI IN FERRO E IN ALLUMINIO:** I manufatti in ferro, saranno collocati in opera con accorgimenti e cure, tanto durante la giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'Impresa dovrà curare che non abbiano a subire alcun danno o lordura, proteggendoli convenientemente da urti, da schizzi di calce, tinta ecc.

Sarà a carico dell'Impresa ogni opera accessoria occorrente, nonché l'eliminazione di qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata, anche in seguito, sino al momento del collaudo.

Il montaggio in sito e il collocamento in opera di grossa e piccola carpenteria in ferro dovrà essere eseguito da operai specialisti in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche.

- 2) **COLLOCAMENTO DI MANUFATTI PIETRE NATURALI:** L'Impresa dovrà avere la massima cura per evitare, durante le varie operazioni di scarico, trasporto, collocamento in sito e sino al collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle lucidature, ecc. Essa pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo, restando obbligata a riparare a sue spese ogni danno riscontrato, come a risarcirne il valore quando, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, la riparazione non fosse possibile.

Tutti i manufatti, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito nell'esatta posizione prestabilita dai disegni o dalla Direzione dei lavori; le connessioni ed i collegamenti eseguiti a perfetto combaciamento secondo le migliori regole dell'arte, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, a seconda dei casi, in modo da risultare il meno appariscenti che sia possibile, e si dovrà curare di togliere ogni zeppa o cuneo di legno al termine della posa in opera. I piani superiori delle pietre o posti in opera dovranno avere le opportune pendenze per convogliare le acque piovane, secondo le indicazioni che darà la D.L.

Sarà in ogni caso a carico dell'Impresa, anche quando essa avesse l'incarico della sola posa in opera, il ridurre e modificare le murature ed ossature ed eseguire i necessari scalpellamenti e incamerazioni, in modo da consentire la perfetta posa in opera delle pietre di qualsiasi genere.

Art. 41 - COLLOCAMENTO DI MANUFATTI VARI, APPARECCHI E MATERIALI FORNITI DALL'AMMINISTRAZIONE APPALTANTE

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione appaltante sarà consegnato in cantiere a piè d'opera, secondo le istruzioni che l'Impresa riceverà tempestivamente.

Pertanto essa dovrà provvedere al suo 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 renderanno necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera nei precedenti articoli, restando sempre l'Impresa responsabile della buona conservazione del materiale consegnatole, prima e dopo del suo collocamento in opera.

Art.42 - LAVORI EVENTUALMENTE NON PREVISTI

Per la esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, o si procederà al concordamento dei nuovi prezzi con le norme del Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici D.lgvo 163/2006 ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste fornite dall'Appaltatore o da terzi.

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine e gli 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.43 - ORDINE, ORGANIZZAZIONE E TRACCIAMENTO DEI LAVORI

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione dei lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

L'Amministrazione si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione di opere e alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'Impresa dovrà provvedere al tracciamento delle opere con i mezzi, strumenti e mano d'opera necessari.

CAPITOLO III

DISPOSIZIONI PARTICOLARI

Art.44 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Per tutte le opere d'appalto a misura le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo.

Particolarmente viene stabilito quanto appresso:

SCAVI IN GENERE - Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi in elenco per gli scavi in genere l'Impresa si deve ritenere compensata per tutti gli oneri che essa dovrà incontrare:

- a) per taglio di piante, estirpazioni di ceppaie, radici, ecc.;
- b) per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte, che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- c) per palleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- d) per la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro intorno delle murature, attorno e sopra le condotte d'acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- e) per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite del legname o dei ferri;
- f) per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.
- g) per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi. La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:
 - 1) Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti e seguiti in contraddittorio con l'impresa all'atto della consegna ed all'atto della misurazione.
 - 2) 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, in altre parole 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 essi 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 scavo occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra i piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco

dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dalla applicazione ad esso del relativo prezzo d'elenco.

RILEVATI O RINTERRI - Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rilevati e rinterri s'intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e quindi all'Impresa non spetterà alcun compenso oltre all'applicazione di detti prezzi.

MURATURE - Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri-

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, spigoli, strombature.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le 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 ad 1,00 mq.

Le murature a DOPPIA TESTA, saranno misurate in base alla loro superficie netta, deducendo soltanto le aperture di superficie netta superiore a 1.00 mq. Nel prezzo si intendono compensati tutti gli oneri riguardanti la formazione di spallette, ecc. .

CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO - Il conglomerato per opere in c.a. di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazioni del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Nei prezzi in elenco dei conglomerati armati sono anche compresi e compensati 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 la vibratura del conglomerato cementizio con vibratori aventi aghi adatti al tipo di getto.

PAVIMENTI IN GRANITO - I prezzi della fornitura e posa in opera dei graniti previsti in elenco, saranno applicati alle superfici, ai volumi o ai metri lineari dei manufatti in opera, determinati con i criteri di cui al presente articolo.

Nei prezzi di posa dei manufatti di qualsiasi tipo sono compresi tutti gli oneri derivanti dall'osservanza dell'articolo relativo al "Collocamento in opera". Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiaccia di cemento od altro materiale, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera, escluse solo le prestazioni dello scalpellino e del marmista per i ritocchi ai pezzi da montarsi, solo quando le pietre non fossero forniti dall'Impresa stessa.

Il prezzo previsto per la posa delle pavimentazioni, anche se la fornitura è affidata all'Impresa, comprende altresì l'onere dell'eventuale posa in diversi periodi di tempo, qualunque possa essere

l'ordine d'arrivo in cantiere dei materiali forniti all'Impresa dall'Amministrazione, con ogni inerente gravame per spostamento di ponteggi e di apparecchi di sollevamento.

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'Impresa è obbligata, senza compenso alcuno, a sostituire tutti gli operai che non riescano di gradimento alla D.L.

Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalla legge e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

NOLEGGI - Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento; sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, s'intendono corrisposti solo per tutto il tempo durante il quale essi sono in attività di lavoro, ritenendosi in tal modo compensato anche l'onere in cui i meccanismi rimangono a riposo a piè d'opera. Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore d'effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa.

TRASPORTI - Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa dei materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, ed ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche; la valutazione delle materie da trasportare è fatta a volume o a peso, a seconda dei casi, con riferimento alla distanza.

MATERIALI A PIE' D'OPERA IN CANTIERE - Tutti i materiali in provvista saranno misurati con metodi geometrici, con le prescrizioni indicate negli articoli del presente capitolato e nell'art. n° 34 del capitolato generale:

- Pietra - Le pietre a piè d'opera saranno valutati a volume applicando il prezzo al volume del minimo parallelepipedo retto circoscrivibile a ciascun pezzo; le lastre i lastroni ed altri pezzi da pagarsi a superficie saranno valutati: in base al minimo rettangolo circoscrivibile quando trattasi di elementi isolati (soglie, stipiti, ecc.), in base alla superficie effettiva, dopo il collocamento in opera, senza tenere conto degli sfridi relativi a ciascun pezzo, quando trattasi di materiali per scale, pavimenti e rivestimenti. Con i prezzi dei marmi e graniti in genere s'intende compresa, salvo contrario avviso, la lavorazione delle facce viste a pelle liscia, la loro arrotatura e pomiciatura, la loro spigolatura.

Calangianus 27/07/2025

