

Comune di
VILLANOVA DEL SILLARO (LO)

PROGETTO WELLNESS V4: **Giardino delle essenze e percorso benessere**

Progetto definitivo – esecutivo



DISCIPLINARE ELEMENTI TECNICI

Progettisti:

Arch. Francesco Pavesi - via XX Settembre, 21 - 26900 Lodi
Tel. 348 9896891 - e-mail francesco.pavesi@hotmail.com

Arch. Riccardo Pavesi - via XX Settembre, 21 - 26900 Lodi
Tel. 348 2244520 - e-mail riccardopavesi@outlook.com

INDICE

1. NORME GENERALI	5
Art. 1 - Modalità di esecuzione lavori – norme generali	5
Art. 2 - Cantierizzazione.....	5
Art. 3 - Caratteristiche dei materiali e loro accettazione	7
Art. 4 - Materiali di uso comune per opere esterne	8
Art. 5 - Collocamento in opera di materiali e manufatti	9
2. LAVORI PRELIMINARI E MOVIMENTI TERRA	10
Art. 6 - Tracciamenti	10
Art. 7 - Asportazione di vegetazione	10
Art. 8 - Salvaguardia della vegetazione esistente	11
Art. 9 - Demolizioni	12
Art. 10 - Scavi, demolizioni e rimozioni	12
Art. 11 - Rilevati e rinterri	15
3. RETI E MANUFATTI INTERRATI	16
Art. 12 - Pozzetti e manufatti prefabbricati in calcestruzzo	16
Art. 13 - Cavidotti e condotte interrati	16
Art. 14 - Manufatti di completamento prefabbricati in calcestruzzo	17
4. FONDAZIONI STRADALI	17
Art. 15 - Opere di preparazione	17
Art. 16 - Costipamento del piano di posa	17
Art. 17 - Strato di transizione geotessile “non tessuto”	18
Art. 18 - Massicciate.....	18
Art. 19 - Massicciata in misto stabilizzato	18
Art. 20 - Cilindratura delle massicciate	19
5. CALCESTRUZZI E MANUFATTI	19
Art. 21 - Malte e calcestruzzi	19
Art. 22 - Opere in acciaio per calcestruzzi armati	21
Art. 23 - Opere in cemento armato normale e precompresso	22
6. CARPENTERIA METALLICA	22
Art. 24 - Opere e strutture in metallo	22
7. SEGNALETICA STRADALE E BARRIERE	24
Art. 25 - Norme tecniche per la segnaletica stradale	24
Art. 26 - Segnaletica verticale	24
8. OPERE A VERDE	25
Art. 27 - Materiali per le sistemazioni a verde	25
Art. 28 - Materiale vegetale	26
Art. 29 - Messa a dimora di alberi e arbusti	27
Art. 30 - Formazione di prati	28
Art. 31 - Manutenzione fino al collaudo	29
Art. 32 - Garanzia di attecchimento e manutenzione totale post trapianto	30
Art. 33 - Manutenzione nel periodo di garanzia	30
9. IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE	31
Art. 34 - Prescrizioni tecniche generali per gli impianti elettrici	31
Art. 35 - Esecuzione di impianti di illuminazione pubblica	32
Art. 36 - Caratteristiche dell’impianto di progetto	32
Art. 37 - Disposizioni per l’esecuzione degli impianti di illuminazione pubblica.....	32
Art. 38 – Verifiche e prove – Collaudo definitivo.....	33

1. NORME GENERALI

Art. 1 - Modalità di esecuzione lavori – norme generali

L'Appaltatore dovrà provvedere a tutti i tracciamenti, relativi alla delimitazione dell'area ed alla localizzazione delle opere in progetto, assumendo le responsabilità relative all'esattezza degli stessi.

Il programma d'esecuzione dei lavori predisposto dall'impresa dovrà essere presentato prima dell'inizio dei lavori, al committente e alla Direzione Lavori ed essere da essa accettato.

A tale riguardo l'impresa fornirà tempestivamente i campioni e/o le schede tecniche di tutti i materiali e finiture nella quantità ritenuta necessaria dalla D.L.

La DL provvederà all'accettazione dei campioni e dei materiali.

L'Appaltatore dichiara di aver eseguito tutti i sopralluoghi che ha ritenuto necessari per rendersi conto dell'entità delle opere, della natura del terreno e di quanto altro riterrà utile.

L'Appaltatore è tenuto a dare l'opera completa di tutto quanto è previsto dal progetto, e di tutto ciò che, anche se omissivo nei disegni e nella descrizione, è richiesto dalla pratica esecuzione del progetto e dal buon senso a giudizio della D.L.

L'Appaltatore inoltre dovrà provvedere ad aggiornare le tavole di progetto as-built, a seguito delle possibili varianti apportate e fornire relativa documentazione grafica alla D.L.

Nel caso di difformità fra la descrizione delle opere e le tavole di progetto, vale la condizione più favorevole al committente.

È onere dell'Appaltatore la manutenzione delle opere sino al loro smantellamento finale, ove previsto.

L'Appaltatore avrà inoltre facoltà di organizzare il cantiere nel modo che riterrà più conveniente, avendo preso atto che la superficie a disposizione per le lavorazioni corrisponde a quella delle opere da realizzare.

Nessuna riserva potrà essere accettata né alcun maggior compenso potrà essere richiesto dall'Appaltatore a fronte di richieste di ampliamento dell'area di cantiere al di fuori del perimetro specificato.

Tutti gli oneri e le formalità necessarie per l'eventuale occupazione temporanea di suolo pubblico o privato necessarie alla formazione del cantiere sono a carico dell'Impresa medesima, come già specificato nel precedente art. 58 "Oneri diversi a carico dell'appaltatore" sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri e le spese.

Ultimate le opere, l'Impresa dovrà rimuovere tutti gli impianti di cantiere e sgomberare tutte le aree occupate, rimettendo tutto in pristino stato, in modo che nessun pregiudizio o alterazione derivino in dipendenza dei lavori eseguiti.

Tutti gli oneri e i costi per tali sgomberi e ripristini sono a totale carico dell'Impresa.

Art. 2 - Cantierizzazione

La delimitazione delle aree di cantiere deve essere realizzata con idonee recinzioni conformi a quanto previsto dal PSC.

È obbligo dell'Appaltatore verificare, prima dell'inizio dei lavori, le effettive necessità per la realizzazione delle opere.

In caso di richieste o necessità che comportino modifiche rispetto a quanto indicato negli elaborati specifici, è obbligo dell'Appaltatore studiare le soluzioni alternative da adottare per la realizzazione delle opere secondo queste, senza che ciò comporti alcun compenso aggiuntivo (né di tempi, né economico) rispetto a quanto valutato sulla base del progetto di cantierizzazione di riferimento.

Tutte le attività che l'Appaltatore si accinge a svolgere devono essere preventivamente concordate con la DL.

La consegna delle aree di lavoro rende l'Appaltatore responsabile della corretta manutenzione di tali aree.

L'Appaltatore è pertanto tenuto a mantenere in buono stato tutte le aree in consegna ed a riparare guasti o imperfezioni manifestatesi per qualsiasi causa.

L'acquisizione delle aree deve avvenire nel rispetto di quanto previsto dalla normativa comunale vigente.

Preliminarmente a qualsiasi lavorazione o impianto di cantiere è obbligo dell'Appaltatore accertarsi dell'esistenza di eventuali interferenze con sottoservizi non censiti in fase di progetto, e concordare le modalità di risoluzione con gli enti gestori e con la DL, senza che ciò dia titolo alla richiesta di maggiori oneri oltre quelli già previsti per tale ricerca.

Al fine di effettuare dette verifiche, l'Appaltatore potrà realizzare, all'interno dell'area di cantiere, eventuali scavi a mano e/o assistiti con escavatore al fine di verificare l'effettiva assenza di interferenze con altri sottoservizi, ricorrendo, se necessario, anche all'utilizzo di tecniche di ricerca indiretta quali il geo-radar. Solo

successivamente potrà effettuare l'eventuale scavo di sbancamento per portarsi alla quota di lavoro coincidente con la quota di imposta dei trattamenti.

È obbligo ed onere altresì dell'Appaltatore monitorare tutti quei sottoservizi che, pur non necessitando di adeguamento ai lavori, ricadano comunque nelle zone interessate dai lavori.

La responsabilità di eventuali danni e/o interruzioni del servizio fornito, qualora legate alle lavorazioni effettuate o in corso, ricade sull'Appaltatore.

Tutti i mezzi e le attrezzature a qualsiasi scopo utilizzati devono rispettare le normative vigenti in materia di inquinamento da polveri, rumori e vibrazioni.

I trasporti su strada in tratto urbano devono essere ottimizzati in termini di lunghezza dei percorsi e di localizzazione in orari in cui il disturbo indotto sia minimizzato, compatibilmente con le esigenze operative di cantiere.

Dato il contesto altamente urbanizzato all'interno del quale si devono svolgere le lavorazioni previste nei cantieri base ed in quelli operativi, devono essere prese tutte le precauzioni necessarie per ridurre al massimo la produzione e l'emissione di fattori inquinanti, quali rumori, polveri, vibrazioni, ecc., nell'osservanza delle normative sul

rispetto ambientale, anche di carattere locale, vigenti al momento dei lavori.

In tutte le lavorazioni che coinvolgano la falda o l'immissione di sostanze nella rete fognaria, l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spesa alla predisposizione delle procedure e dei sistemi di volta in volta idonei al rispetto di regolamenti di igiene emessi da qualunque autorità competente ed ai regolamenti di fruizione degli enti gestori dei sottoservizi.

Anche l'approvvigionamento di qualunque altro servizio (acqua, luce, ...) comporta per l'Appaltatore l'obbligo del rispetto delle clausole imposte dall'ente gestore dello stesso, senza che ciò dia titolo alla richiesta di maggiori oneri.

L'ordinaria manutenzione rientra negli oneri a carico dell'impresa.

Le attrezzature e le sistemazioni che l'Appaltatore dovrà impiegare nelle proprie aree di cantiere al fine di ridurre al più possibile l'emissione di tutti i fattori inquinanti devono essere conformi a quanto sarà contenuto nella progettazione di dettaglio da prodursi da parte dell'Appaltatore stesso. Eventuali richieste modificative da parte del Committente od eventuali variazioni necessitate dal cambiamento della normativa vigente devono essere recepite dall'Appaltatore senza che ciò dia titolo alla richiesta di maggiori oneri.

I mezzi di trasporto adibiti alla movimentazione di terre, di materiali di risulta delle demolizioni e di qualunque altro materiale pulverulento, nonché di tutti gli altri materiali ed attrezzature, dovranno essere attrezzati al particolare tipo di materiale movimentato e di volta in volta coperti da teloni stesi sul carico, per impedire il sollevamento e la successiva dispersione delle polveri.

Tutte le attività che producano polveri o che trattino materiali pulverulenti, devono avvenire con l'utilizzo di macchine e secondo procedure che impediscano la dispersione delle polveri stesse e che ne consentano la raccolta e la successiva posa a discarica con mezzi idonei a evitarne la dispersione.

L'Appaltatore ha l'obbligo di provvedere a tutto quanto necessario alla realizzazione ed alla manutenzione delle opere di mitigazione degli impatti di cantiere.

In tutte le aree di cantiere dovrà essere installato un idoneo impianto di trattamento delle acque reflue provenienti dai servizi, dal lavaggio dei mezzi e da tutte le lavorazioni previste che comportino l'utilizzo di acqua.

Il materiale di risulta degli scavi, delle demolizioni, ecc., deve essere portato a discarica appena prodotto; può essere accumulato solo eccezionalmente e nel caso di produzione in un giorno di chiusura settimanale delle discariche.

In fase di progettazione del cantiere, l'Appaltatore dovrà prevedere l'allacciamento dello scarico acque nere di cantiere in pubblica fognatura, richiedendone l'autorizzazione all'Ente competente.

Le emissioni diffuse o puntuali di polveri derivanti dalla movimentazione dei materiali di costruzione, dall'esercizio di impianti fissi e dalla movimentazione dei mezzi su sede stradale sterrata, devono essere controllate e limitate.

In uscita dal cantiere dovrà essere prevista una postazione di lavaggio delle ruote e della carrozzeria dei mezzi per evitare dispersioni polverose lungo i percorsi stradali; limitare la velocità sulle piste di cantiere a 30 km/h. Similmente, i mezzi destinati al trasporto di materiale di approvvigionamento e di risulta dovranno essere coperti con appositi teli resistenti e impermeabili.

Per contenere la polverosità, si dovrà provvedere alla periodica bagnatura dell'area di cantiere.

Dovranno essere utilizzati gruppi elettrogeni e di produzione calore con caratteristiche tali da ottenere le massime prestazioni energetiche.

Dovranno essere impiegati, ove possibile, apparecchi di lavoro a basse emissioni (con motore elettrico; le macchine con motore diesel andranno possibilmente alimentate con carburanti a basso tenore di zolfo (<50ppm).

I lavori meccanici dovranno prevedere l'agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale e movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità di uscita e contenitori di raccolta chiusi.

Art. 3 - Caratteristiche dei materiali e loro accettazione

Approvvigionamento dei materiali

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito:

- nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia, anche se non richiamate nel presente capitolato, od in assenza di leggi o regolamenti specifici, se non già appositamente stabilito dal presente capitolato, a specifiche norme CNR o UNI note alla data dell'appalto.
- nei paragrafi successivi.
- negli altri elaborati tecnici e grafici del progetto esecutivo.

In mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

Si precisa che le indicazioni normative riportate nelle presenti norme si intendono sempre riferentesi alla versione più recente delle stesse, comprensiva di eventuali atti di modificazione, integrazione e/o sostituzione.

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere previste nel presente appalto, siano essi in sola fornitura che in fornitura e posa, dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, privi di difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte e provenienti dalle migliori fabbriche, cave e fornaci.

Prima di essere impiegati, detti materiali dovranno ottenere l'approvazione della DL, in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, ecc., stabiliti nel presente Capitolato Speciale d'Appalto. I materiali non ritenuti idonei dalla DL non potranno essere utilizzati e dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore. L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, a sua cura e spese, alle prove alle quali la DL riterrà opportuno sottoporre i materiali da impiegare, od anche già impiegati, ed ai campioni di conglomerato, pavimentazione o altre strutture od opere eseguite dall'Impresa stessa in dipendenza del presente appalto. Dette prove dovranno essere effettuate da un laboratorio ufficialmente autorizzato a scelta della DL, quando ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti.

Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'Impresa dovrà approvvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre notoriamente a prove di laboratorio, quali le calce e i leganti idraulici, il bitume, ecc.; a presentare immediatamente dopo la consegna dei lavori, campioni dei materiali per i quali sono richieste particolari caratteristiche di resistenza od usura; ad escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti; in genere, a fornire materiali che notoriamente rispondano alle prescrizioni di Capitolato.

Per i materiali per i quali sono previste marcature di conformità a norme UNI, CEI, IIP, ecc., in qualunque momento la DL potrà richiedere che sia consegnato un campione del materiale utilizzato riportante il marchio prescritto. La presenza del marchio non esime l'Impresa, dall'eseguire, a sua cura e spese, le prove di laboratorio eventualmente richieste dalla DL sul medesimo materiale.

Le decisioni della DL in merito all'accettazione dei materiali non potranno in alcun caso pregiudicare il diritto dell'Amministrazione appaltante nel collaudo finale.

Accettazione dei materiali

I materiali dovranno soddisfare le normative vigenti ed essere delle migliori qualità esistenti in commercio ed essere accettati previa campionatura dalla DL. Di norma essi proverranno da località o fabbriche che l'Appaltatore riterrà idonee, purché preventivamente notificate, e sempreché i materiali rispondano ai requisiti prescritti dalle leggi, dal presente Capitolato, dall'Elenco prezzi e dalla DL. Quando la DL abbia denunciato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle qualità volute.

I materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può

provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti della Stazione appaltante in sede di collaudo.

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento dei prezzi e la stima sarà fatta come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

Qualora invece venga ammessa dalla Stazione appaltante, in quanto non pregiudizievole all'idoneità dell'opera, qualche riduzione nelle dimensioni, nella consistenza o qualità dei materiali, ovvero una minor lavorazione, la DL potrà applicare un'adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove prescritte dal presente Disciplinare sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera. In mancanza di una idonea organizzazione per l'esecuzione delle prove previste, o di una normativa specifica di Capitolato, è riservato alla DL in diritto di dettare norme di prova alternative o complementari. Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale; in tale sede l'Appaltatore ha facoltà di richiedere sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.

I campioni delle forniture consegnati dall'impresa, che debbano essere inviati a prova in tempo successivo a quello del prelievo, potranno essere conservati negli uffici della Stazione appaltante, muniti di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità. In mancanza di una speciale normativa di legge o di Capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della DL. In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l'invio dei campioni, per l'esecuzione delle prove o collaudi da effettuarsi a norma di legge, nonché tutte le altre spese simili e connesse, sono a totale, esclusivo carico dell'Appaltatore, salvo nei casi in cui siano espressamente prescritti criteri diversi. A titolo esemplificativo è onere e carico dell'Appaltatore il prelievo e la consegna dei provini (cubetti) del calcestruzzo impiegato nelle opere strutturali, dei provini e relative schede degli acciai utilizzati e quant'altro richiesto dalla normativa vigente. Qualora, senza responsabilità dell'Appaltatore, i lavori debbano essere in tutto o in parte sospesi in attesa dell'esito di prove in corso, l'Appaltatore stesso non avrà diritto a reclamare alcun indennizzo per danni che dovessero derivargli o spese che dovesse sostenere, potendo tuttavia richiedere una congrua proroga del tempo assegnatogli per il compimento dei lavori. Per contro, se il perdurare del ritardo risultasse di pregiudizio alla Stazione appaltante, l'Appaltatore, a richiesta della DL, dovrà prestarsi a fare effettuare le prove in causa presso un altro Istituto, sostenendo l'intero onere relativo che egli si è assunto con il Contratto, di certificare la rispondenza dei materiali e delle varie parti dell'opera alle condizioni di Capitolato.

Qualora invece l'esito delle prove pervenga con ritardo per motivi da attribuire alla responsabilità dell'Appaltatore, e sempreché i lavori debbano per conseguenza essere, anche se solo parzialmente, sospesi, scaduto il termine ultimativo che la Direzione Lavori avrà prescritto, si farà senz'altro luogo all'applicazione della penale prevista per il caso di ritardo nel compimento dei lavori.

Art. 4 - Materiali di uso comune per opere esterne

Acqua, sabbia, ghiaia per malte e conglomerati.

L'acqua, per qualunque impiego, dovrà essere dolce, limpida e priva di sostanze oleose. Le sabbie e le ghiaie, dovranno essere della granulometria richiesta e prive di sostanze organiche o inquinanti di qualunque genere. Per l'uso all'interno di malte e conglomerati dovranno essere rispettate le pertinenti disposizioni relative alla malta o conglomerato da confezionare.

Leganti per conglomerati ad uso strutturale.

Dovranno impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità, rilasciato da un organismo europeo notificato, ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197 ovvero ad uno specifico Benestare Tecnico Europeo (ETA), purché idonei all'impiego previsto nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla Legge 26/05/1965 n° 595. Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e fino alla disponibilità di esse, da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive.

Cementi e agglomerati cementizi.

Salvo quanto sopra indicato per i leganti ad uso strutturale, i cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972. A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 ("Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi") (dal 11/03/2000 sostituito dal D.M. Industria 12 luglio 1999, n.314), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

Calci aeree ed idrauliche.

Salvo quanto sopra indicato per i leganti ad uso strutturale, valgono per esse le prescrizioni contenute nei R.D. 16 novembre 1939 n. 2231 e successive modificazioni ed integrazioni; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 ("Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici") nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 ("Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche").

Materiali per pavimentazione.

Dovranno risultare di prima scelta e corrispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939 n. 2234 e successive modificazioni ed integrazioni.

Legnami.

Per la fornitura dei legnami dovranno osservarsi le prescrizioni fissate dal relativo D.M. 30 ottobre 1912 e successive modificazioni ed integrazioni. Il legname dovrà risultare perfettamente scortecciato e stagionato, a fibra diritta e sana, non intaccato da insetti o da funghi, privo di fenditure, screpolature o altri difetti ed esente per quanto possibile da nodi. Per ogni manufatto in legno dovrà essere presentato un campione, privo di qualsiasi verniciatura, stuccatura od altro che impedisca l'esame della struttura reale della essenza impiegata.

Materiali metallici.

I materiali e le leghe dovranno essere delle migliori qualità in commercio.

Acciai:

Gli acciai in barre, tondi, fili e per armature da precompressione dovranno essere conformi a quanto indicato nel D.M. 17 gennaio 2018 relativo alle "Nuove norme tecniche per le costruzioni". La rete metallica elettrosaldata a maglie di cm 20 x 20, avrà \emptyset mm 6, peso kg/mq 2,22. L'acciaio utilizzato per la costruzione delle tubazioni, dei pezzi speciali e delle apparecchiature deve rispondere alla normativa UNI EN 10224/03.

Ghisa:

La ghisa grigia per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI EN 1561/98. La ghisa malleabile per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI EN 1562/99.

Ferro:

Il ferro comune sarà di prima qualità: dolce, eminentemente duttile, malleabile a freddo e a caldo, tenace, di marcata struttura fibrosa; dovrà essere liscio senza pagliette, sfaldature, screpolature, vene, bolle, soluzioni di continuità e difetti di qualsiasi natura. I manufatti di ferro per i quali non venga richiesta la zincatura dovranno essere forniti con mano di vernice antiruggine.

Rame:

Il rame dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI EN 1977/00.

Zincatura:

Per la zincatura di profilati di acciaio, lamiere di acciaio, tubi, oggetti in ghisa, ghisa malleabile e acciaio fuso, dovranno essere rispettate le prescrizioni della norma UNI EN 10244/03.

Art. 5 - Collocamento in opera di materiali e manufatti

La posa in opera di qualsiasi materiale o manufatto consisterà, in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò 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, opera

provvisoria, ecc.), 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 materiale o manufatto che gli venga ordinato dalla Direzione dei lavori, 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 opere già realizzate o 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 e assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

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

Le opere e gli interventi richiesti e non descritti o non specificati minutamente negli elaborati di progetto e nel presente Capitolato dovranno essere realizzati in conformità agli ordinativi ed alle prescrizioni di volta in volta date dalla Direzione Lavori e comunque seguendo tutte le norme della buona tecnica esecutiva e nonché tutta la legislazione e le normative vigenti.

2. LAVORI PRELIMINARI E MOVIMENTI TERRA

Art. 6 - Tracciamenti

Prima d'iniziare i lavori l'Impresa è tenuta a verificare il rilievo altimetrico e planimetrico completo del lavoro in base alle indicazioni di progetto ed alle eventuali varianti e le prove geotecniche di rito da concordare con la DL; inoltre è tenuta a verificare il rilievo planimetrico ed altimetrico di ogni manufatto esistente interessato dalle opere da eseguire;

quindi sarà cura dell'Impresa proporre l'esatta ubicazione delle opere da eseguire, curando lo scopo di arrecare il minor disagio possibile alle proprietà sia pubbliche che private, nonché ai sottoservizi esistenti, senza che ciò possa essere causa di richieste di oneri suppletivi in caso di varianti rispetto ai disegni di progetto. Tutte le quote dovranno essere legate alla rete di capisaldi allegati al progetto od in mancanza a quelli indicati dall'impresa e approvati dalla DL.

I rilievi eseguiti, saranno a cura dell'Impresa Appaltatrice riportati su tavole in scala appropriata e sottoposti all'approvazione della DL.

Art. 7 - Asportazione di vegetazione

Tali lavori preliminari lavori di pulitura devono essere eseguiti concordandone le modalità con la Direzione Lavori e comunque secondo le modalità operative di seguito descritte.

Tutte le lavorazioni saranno eseguite nei periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di danneggiare la struttura del suolo e di formare suole di lavorazione.

Nei prezzi di appalto sono comprese tutte le lavorazioni necessarie, gli eventuali presidi di sicurezza nonché la raccolta, il trasporto e smaltimento del materiale di risulta in siti di compostaggio idonei o discariche autorizzate.

Abbattimento di alberi

Nel caso il progetto prevedesse l'abbattimento di alberi o qualora questo fosse ordinato dalla Direzione Lavori per sopraggiunte esigenze, l'Appaltatore è tenuto a prestare particolare attenzione affinché alberi e rami, nella caduta, non causino danno alcuno a cose e persone. A tale scopo, l'Appaltatore è tenuto ad eliminare le branche e i rami dal tronco, prima di abbattere la pianta, e successivamente a "guidarla" nella sua caduta. Il legname derivante dall'abbattimento di alberi verrà accatastato, secondo le indicazioni della Direzione Lavori, in un luogo idoneo e successivamente smaltito.

Nel caso le piante abbattute presentino malattie, l'Appaltatore è tenuto a seguire tutte le norme igienico-sanitarie del caso, nonché quelle eventualmente previste dalla legislazione vigente.

Salvo specifica indicazione della Direzione Lavori, le ceppaie verranno rimosse e trasportate in idoneo luogo di smaltimento. Le ceppaie indicate per rimanere sul sito andranno tagliate rasente il terreno.

Decespugliamento ed estirpazione di ceppaie e radici

Il decespugliamento comprende l'eliminazione della vegetazione legnosa di natura cespugliosa o arbustiva, nonché della vegetazione erbacea di natura infestante.

Il lavoro di decespugliamento potrà essere effettuato sia con mezzi meccanici semoventi sia a mano con accette, roncole o decespugliatori a motore, tagliando tutti gli sterpi al colletto ed asportandoli a piccole quantità per volta.

Una volta sgombrato il terreno, si dovrà dissodarlo, sradicando, asportando e portando a smaltimento ciocchi e radici.

Questo lavoro potrà essere eseguito con mezzi meccanici idonei alla particolare conformazione dei luoghi e comunque prevedendo di scassare fino a circa 50 cm di profondità. Non avendo la possibilità di impiegare grosse macchine, il lavoro dovrà essere eseguito con un mini escavatore coadiuvato da un operaio con pala e accetta. Nel caso di alzaie con pendenze molto ripide il lavoro sarà eseguito a mano, ivi compresa l'eliminazione di ciocchi e radici e l'asporto di altri materiali.

Non si potranno in ogni caso accendere fuochi di alcun genere.

Eseguito il lavoro, secondo uno dei metodi dinanzi citati, sarà necessario, prima di dare al terreno la sua sistemazione definitiva, attendere che le parti di piante ancora vitali ed i semi rimasti nel terreno, vegetino. Sarà così possibile, passando con le zappe o con la sarchiatrice, rimondare il terreno dai ricacci.

L'operazione di rimonda dovrà essere proseguita nel tempo perché se abbandonata, il terreno potrebbe nuovamente infestarsi.

Art. 8 - Salvaguardia della vegetazione esistente

L'Appaltatore è tenuto a porre in essere tutte le misure necessarie alla protezione, da qualsiasi tipo di danneggiamento (fisico, chimico, da stress ambientale), della vegetazione esistente e/o di quella che il progetto prevede espressamente di conservare.

La Direzione Lavori ha facoltà di integrare, anche durante l'esecuzione dei lavori, l'elenco degli alberi da conservare, mediante comunicazione scritta cui l'Appaltatore è tenuto ad adeguarsi.

Qualora l'Appaltatore si trovi a compiere lavori nelle vicinanze di alberi da salvaguardare, dovrà porre particolare attenzione a non danneggiarne l'apparato radicale, il tronco e la chioma.

Nel caso in cui il progetto prevedesse il trapianto temporaneo della pianta, l'Appaltatore è tenuto, di concerto con la Direzione Lavori, ad adottare tutte le tecniche e gli accorgimenti utili alla migliore esecuzione dell'intervento.

Nel caso in cui, nonostante tutte le misure di cautela prese e l'attenzione posta nelle lavorazioni, qualche albero venisse danneggiato, l'Appaltatore è tenuto a darne immediata comunicazione alla Direzione Lavori. Questa provvederà a effettuare le opportune valutazioni e a predisporre le necessarie misure, alle quali l'Appaltatore è tenuto a sottostare.

Analogamente a quanto previsto per le piante arboree, l'Appaltatore dovrà porre particolare attenzione a non danneggiare gli arbusti e le piante erbacee esistenti e da conservare.

In particolare, andrà di norma evitato il calpestamento, dovuto al passaggio dei mezzi meccanici e degli addetti ai lavori, delle zone da salvaguardare nonché il deposito, anche se temporaneo, di materiale pesante e/o "potenzialmente inquinante" sulle stesse.

Salvaguardia degli apparati radicali durante gli scavi

Per quanto riguarda la protezione degli apparati radicali, normalmente non direttamente visibili a chi effettua le lavorazioni, l'Appaltatore dovrà porre particolare attenzione a tutte le operazioni che comportano degli scavi nelle vicinanze delle piante da salvaguardare.

In particolare, gli scavi effettuati in un raggio di circa 1-2,5 m dal fusto (in funzione della specie e della dimensione della pianta) dovranno, salvo diversa indicazione della Direzione Lavori, essere eseguiti manualmente, al fine di verificare la presenza e la localizzazione di grosse radici che, se danneggiate o eliminate, possono portare pericolose malattie per l'albero o problemi per la sua stabilità.

Protezione dei fusti e delle chiome

Per quanto riguarda la protezione dei fusti e delle chiome, andrà posta particolare attenzione ad evitare i danni meccanici derivanti dall'uso nelle vicinanze degli alberi da salvaguardare di macchine e attrezzi pesanti. A tale scopo, l'Appaltatore è tenuto a coprire i tronchi in pericolo con apposite tavole in legno (dello spessore di almeno 2-3 cm), ad esso saldamente legate, e di altezza consona allo scopo. È consigliabile frapporre tra le tavole e il tronco un opportuno "cuscinetto" (formato ad esempio da vecchie gomme di autoveicoli).

Art. 9 - Demolizioni

La demolizione, sia parziale che totale di qualsiasi struttura deve essere eseguita con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le residue strutture esistenti dell'opera interessate alla demolizione, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per il che tanto le strutture da demolire quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Durante le demolizioni o rimozioni l'appaltatore dovrà inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti dell'opera interessata a dette operazioni che dovranno restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti dovranno ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'appaltatore senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, dovranno essere opportunamente puliti, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando le cautele per non danneggiarli.

Detti materiali resteranno tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni dovranno essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od a rifiuto alle pubbliche discariche.

Art. 10 - Scavi, demolizioni e rimozioni

Scavi in genere

Prima dell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà provvedere alla chiusura provvisoria di tutta l'area oggetto dei lavori, l'impresa è responsabile d'ogni danno che possa derivare ai confinanti o a Enti Pubblici per la condotta dei lavori. Sarà cura dell'impresa verificare la stabilità della recinzione sul confine con le altre proprietà durante il corso dei lavori, ed eventualmente provvedere al suo ripristino o alla sostituzione.

I lavori saranno eseguiti in accordo, ma non limitatamente, alle prescrizioni dell'art. 186 D.lgs. 152/06 per quanto attiene alle terre e rocce da scavo e sue successive modifiche e/o integrazioni.

Inoltre, dovranno essere adottati:

- D.M. 17/01/2018 Norme tecniche per le costruzioni.
- Norme UNI EN 13242:2008, UNI EN 13285:2004, UNI EN ISO 14688-1:2003.
- D. Lgs. 81/2008 e successive modifiche e integrazioni

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo:

- i disegni di progetto;
- le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla DL o dal responsabile
- per la sicurezza.

Si intende che tutte le quantità di materiale indicate in progetto sono "a corpo". Eventuali maggiorazioni che si rendessero necessarie per questioni esecutive o di cantierizzazione, rispetto a quanto già previsto, o secondo le indicazioni fornite dalla direzione lavori o dal responsabile per la sicurezza non potranno costituire motivo di richiesta di maggiori oneri da parte dell'Appaltatore.

Per le materie provenienti dagli scavi che dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi l'Impresa dovrà individuare e comunicare per approvazione alla D.L.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando essa, oltretutto, totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. Sono altresì a carico dell'Impresa tutti i costi compresi i campionamenti e le analisi dei materiali previsti e/o prescritti dalla normativa vigente.

È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterrimenti esse dovranno essere depositate in luogo adatto accettato dalla DL e provviste delle necessarie puntellature, per essere poi riprese a tempo opportuno.

Qualora i materiali di risulta dovessero essere temporaneamente stoccati presso il cantiere in attesa degli accertamenti analitici per l'invio a trattamento/smaltimento finale, gli stessi dovranno essere opportunamente protetti per evitare qualsiasi dispersione dovuta agli agenti atmosferici.

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

L'appaltatore deve ritenersi compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:

- il taglio di vegetazione infestante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- innalzamento, carico, trasporto e scarico del materiale di provenienza degli scavi a discarica, e la sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa, per ogni indennità di deposito temporaneo o definitivo;
- le puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere, secondo tutte le prescrizioni contenute nelle presenti condizioni tecniche esecutive;
- per ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

Scotico e scavo cassonetto

Le pareti dello scavo per il cassonetto dovranno essere verticali e parallele all'asse stradale per dar luogo ad una regolare massicciata di sottofondo. Prima della stesa del materiale di base, a giudizio della DL, la piattaforma stradale potrà essere assestata con rullo compressore.

Scavi per l'interramento di impianti tecnologici

L'Appaltatore, dopo aver eseguito il tracciamento, realizzerà gli scavi per l'interramento delle reti tecnologiche. Il materiale derivante sarà accumulato, per il successivo rinterro, sul fianco dello scavo.

Il materiale non utilizzato sarà steso nelle aree circostanti a cura e spese dell'Appaltatore.

Il rinterro degli scavi realizzati per la posa di impianti tecnici (tubi, cavidotti ecc.), sarà eseguito prestando attenzione affinché gli elementi da interrare restino sul fondo dello scavo in posizione corretta, senza torsioni o piegature. Il terreno per il rinterro dovrà essere posato in strati successivi di 20–25 cm, costipati manualmente dall'operatore. Ad una quota di 10-15 cm al di sopra delle tubazioni o cavidotti dovrà essere stesa una striscia di segnalazione, in plastica, di colori vivaci con l'indicazione della tipologia di impianto presente.

Scavo in trincea

Gli scavi a sezione obbligata a pareti verticali per pozzetti, trincee, cassonetti, etc. verranno eseguiti a macchina fino a 3.00 m di profondità, entro materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte, bagnate, melmose, esclusa la roccia ma inclusi i trovanti o i relitti di murature fino a 0.75 m comprese le opere provvisorie di segnalazione e protezione, le sbadacchiature leggere ove occorrenti: con carico e deposito nell'ambito del cantiere.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla DL verrà ordinata all'atto delle loro esecuzioni tenendo in debito conto il DM 17/01/2018 e successive modifiche ed integrazioni.

Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice avviso e alla direzione lavori è riservata piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente in seguito all'accertamento delle reali caratteristiche di consistenza del terreno lungo le pareti e a fondo scavo, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi.

Nello scavo di trincee profonde più di 1.50 m si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature. In ogni caso si intendono qui richiamate tutte le prescrizioni e le modalità operative contenute nel piano della sicurezza.

Nell'esecuzione degli scavi, con particolare riferimento a quelli in trincea ed a sezione obbligata, ove l'area a disposizione è limitata, e avuto riguardo della natura e della consistenza del terreno e della profondità, l'Impresa dovrà adottare l'impiego di idonee opere in conformità e nel rispetto di quanto previsto dal D.lgs. 81/2008 e s.m.i., dal D.P.R. 19/03/1956 n. 320 "Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterraneo" e s.m.i. Tali misure sono previste nel "Piano di sicurezza e coordinamento", redatto a termini del D.lgs. 81/2008 e s.m.i. che costituisce documento di contratto e ad esso si dovrà fare esplicito riferimento.

Taglio, rinterro, sistemazione massicciate, ripristini, sottofondi in misto cementato

I tagli e i ripristini delle pavimentazioni esistenti devono essere eseguiti in modo che, ad opera finita, il piano si presenti uniforme, complanare, solido senza sormonti o avvallamenti. Pertanto gli interventi di scavo e riinterro andranno eseguiti come descritto nell'apposita voce di capitolato. L'aspetto finale deve essere omogeneo e non si devono presentare fessurazioni e dislivelli.

In nessun caso potranno essere praticate rotture ai manufatti incidenti. Particolare attenzione dovrà essere prestata durante la fase di rimozione al fine di non compromettere le opere finitime.

TAGLIO - Il taglio del manto bituminoso, cementizio o altro equivalente deve essere eseguito unicamente con fresa a disco motorizzato su macchina semovente previo e compresa la tracciatura della linea di taglio; il taglio dovrà risultare netto, profondo, continuo e preciso.

RINTERRO - Il rinterro dei condotti dovrà essere eseguito solo dopo il consenso della Direzione Lavori riempiendo lo scavo con mista di fiume costipata. Esso dovrà essere effettuato per strati successivi, ben battuti con mazzaranghe o vibratori, opportunamente inaffiati per favorire il costipamento.

Gli strati inferiori a contatto con i condotti dovranno essere eseguiti con materiale sciolto e vagliato.

Il rinterro potrà essere effettuato, per gli strati inferiori a m 2,0, col materiale di risulta ove non sia pregiudizievole alla viabilità.

Dopo un conveniente periodo di assestamento, si procederà alla sistemazione della massicciata e delle soprastanti pavimentazioni preesistenti come segue: il rinterro degli strati superiori e comunque entro cm 60 dal piano finito verrà effettuato con materiale fine stabilizzato e selezionato fino a formare una leggera colma, in considerazione del successivo assestamento del terreno.

A consolidamento avvenuto e prima di eseguire il ripristino della pavimentazione, qualunque essa sia, si provvederà alla esecuzione di sottofondo in misto cementato dello spessore di cm 10÷20 in ghiaietto fine stabilizzato e selezionato in pezzatura mm 6÷20 arricchito di cemento R325 in ragione di kg 120÷140 per ogni m³ d'impasto umido steso a formare perfetto piano di posa atto a ricevere la pavimentazione finale che dovrà risultare esattamente complanare e non cedevole rispetto al piano finito. Il sottofondo in misto cementato verrà rullato, bagnato e protetto in ragione delle condizioni stagionali al fine di garantirne il perfetto indurimento.

RIPRISTINO - Il ripristino delle parti bituminose verrà eseguito di norma e previo la rettifica dell'asfalto, per almeno 25 cm oltre lo scavo; sui marciapiedi o vialetti, se si supera il 50% della larghezza, il ripristino va eseguito per tutta la superficie.

I rinterri e le massicciate ripristinate dovranno essere costantemente controllati dall'Impresa che, quando ne risultasse la necessità, dovrà procedere a sua cura e spese alla ricarica o sistemazione degli stessi con materiale e attrezzatura adatti, e ciò fino al conseguimento del collaudo.

Se gli scavi fossero avvenuti in terreno di coltivo, il rinterro dovrà essere effettuato utilizzando, per lo strato superiore e per le successive ricariche, terra di coltura.

L'Impresa, anche quando avesse rispettato le norme del presente articolo, rimarrà unica responsabile di ogni conseguenza alla viabilità e sicurezza.

Demolizioni

Le demolizioni dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni al fine di non danneggiare le parti residue, non interessate dall'intervento, e prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro.

Nelle demolizioni e rimozioni, l'Appaltatore deve, inoltre, provvedere alle eventuali necessarie puntellature che devono sostenere le parti non asportabili ed adottare gli opportuni accorgimenti (teli di protezione, parapetti, staccionate, ecc.) per non deteriorare le strutture ed i materiali fissi esistenti e quelli di risulta riutilizzabili, sotto la comminatoria di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione, i restanti materiali dovranno invece essere trasportati a discarica.

La Direzione Lavori tramite ordine scritto, dovrà indicare all'Appaltatore le parti da demolire o soggette a rimozione; nei casi in cui l'Appaltatore demolisse o rimuovesse anche parti di opera non interessate da lavori, deve a sua cura e spese ripristinarle.

I materiali riutilizzabili si intendono di proprietà dell'Amministrazione, ed a giudizio della D.L., devono essere opportunamente puliti, trasportati e accantonati in apposite aree di cantiere che verranno indicate dalla Direzione stessa.

Tutte le opere provvisorie inerenti e conseguenti le demolizioni e le rimozioni, debbono intendersi a totale carico dell'Appaltatore.

Qualora le demolizioni interessino manufatti in amianto la Ditta appaltatrice deve predisporre un piano dettagliato dei lavori che garantisca che le operazioni vengano svolte in modo da evitare ogni rischio di

esposizione dei lavoratori e di inquinamento dell'ambiente esterno. I materiali di risulta devono essere stoccati separatamente dagli altri derivanti dalle demolizioni e devono essere gestiti dal produttore del rifiuto dalla produzione fino al loro conferimento finale (stoccaggio provvisorio o definitivo, trattamento)

Art. 11 - Rilevati e rinterri

Rilevati generici

Per la formazione dei rilevati si impiegheranno, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi ritenute adatte dalla DL. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole, da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti idonei dalla DL.

Il suolo costituente la base sulla quale si dovranno impiantare i rilevati dovrà essere accuratamente preparato, espurgandolo da piante, cespugli, erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea, e trasportando fuori della sede del lavoro le materie di rifiuto. La base dei suddetti rilevati, se ricadente su terreno pianeggiante, dovrà essere inoltre arata, e se cadente sulla scarpata di altro rilevato esistente o su terreno a declivio trasversale superiore al quindici per cento, dovrà essere preparata a gradini alti circa 30 cm, con inclinazione inversa a quella del rilevato esistente o del terreno. La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere anch'essa previamente espurgata da erbe canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e dovrà essere bene pigiata ed assodata con particolare diligenza specialmente nelle parti addossate alle murature.

Sarà obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché, all'epoca del collaudo, i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane.

Nella ripresa del lavoro, il rilevato già eseguito dovrà essere espurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.

Qualora gli scavi ed il trasporto avvengano meccanicamente, si avrà cura che il costipamento sia realizzato costruendo il rilevato in strati di modesta altezza non eccedenti

i 30 o i 50 centimetri. Comunque, dovrà farsi in modo che durante la costruzione si conservi un tenore di acqua conveniente, evitando di formare rilevati con terreni la cui densità ottima sia troppo rapidamente variabile col tenore in acqua, e si eseguiranno i lavori, per quanto possibile, in stagione non piovosa, avendo cura, comunque, di assicurare lo scolo delle acque superficiali e profonde durante la costruzione.

Per il rivestimento delle scarpate si dovranno impiegare terre vegetali per gli spessori previsti in progetto od ordinati dalla DL.

Rilevati compattati

Questi rilevati saranno costituiti da terreni adatti, esclusi quelli vegetali, da mettersi in opera a strati non eccedenti i 25- 30 cm costipati meccanicamente mediante idonei attrezzi (rulli a punte, od a griglia, nonché quelli pneumatici zavorrati secondo la natura del terreno ed eventualmente lo stadio di compattazione - o con piastre vibranti) regolando il numero dei passaggi e l'aggiunta dell'acqua (innaffiamento) in modo da ottenere ancor qui una densità pari al 90% di quella Proctor.

Ogni strato sarà costipato nel modo richiesto prima di procedere a ricoprirlo con altro strato ed avrà superiormente la sagoma della monta richiesta per l'opera finita, così da evitarsi ristagni di acqua e danneggiamenti. Qualora nel materiale che costituisce il rilevato siano incluse pietre, queste dovranno risultare ben distribuite nell'insieme dello strato: comunque nello strato superiore sul quale appoggia l'impianto della sovrastruttura tali pietre non dovranno avere dimensioni superiori a 10 cm.

Il terreno di impianto dei rilevati compattati che siano di altezza minore di 0,50 m, qualora sia di natura sciolta o troppo umida, dovrà ancor esso essere compattato, previa scarificazione, al 90% della densità massima, con la relativa umidità ottima. Se detto terreno di impianto del rilevato ha scarsa portanza lo si consoliderà preliminarmente per l'altezza giudicata necessaria, eventualmente sostituendo il terreno in posto con materiali sabbiosi o ghiaiosi. Particolare cura dovrà aversi nei riempimenti e costipazioni a ridosso dei piedritti, muri d'ala, muri andatori ed opere d'arte in genere. Sarà obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte. Fa parte della formazione del rilevato oltre la profilatura delle scarpate e delle

banchine e dei cigli, e la costruzione degli argini se previsti, il ricavare nella piattaforma, all'atto della costruzione e nel corso della sistemazione, il cassonetto di dimensione idonea a ricevere l'ossatura di sottofondo e la massicciata.

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque ne sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane.

Nella ripresa del lavoro il rilevato già eseguito dovrà essere spurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate. In corso di lavoro l'Appaltatore dovrà curare l'apertura di fossetti di guardia a monte scolanti, anche provvisori, affinché le acque piovane non si addossino alla base del rilevato in costruzione.

Nel caso di rilevati compattati su base stabilizzata, i fossi di guardia scolanti al piede dei rilevati dovranno avere possibilmente il fondo più basso dell'impianto dello strato stabilizzato.

3. RETI E MANUFATTI INTERRATI

Art. 12 - Pozzetti e manufatti prefabbricati in calcestruzzo

Pozzetti e chiusini prefabbricati di calcestruzzo

Per la realizzazione di pozzetti mediante l'utilizzo di elementi prefabbricati in calcestruzzo saranno utilizzati manufatti in calcestruzzo vibrato di classe C>30/35, di forma quadrata delle dimensioni richieste, dotati o meno di fondo.

Saranno di forma regolare, privi di difetti, di screpolature, venature, aggregazione di inerti, con i bordi regolari predisposti per la sovrapposizione di più elementi.

Gli spessori saranno tali da garantire l'utilizzo in presenza di carichi carrabili.

In qualsiasi momento la DL potrà richiedere all'Appaltatore una prova, da eseguirsi su un campione scelto dalla DL tra il materiale da porre in opera, effettuata presso laboratori legalmente riconosciuti e di fiducia per la stazione appaltante; tali prove saranno eseguite totalmente a cura e spese della Ditta Appaltatrice.

La tipologia e le dimensioni sono indicate negli elaborati di progetto.

Manufatti prefabbricati in calcestruzzo

I manufatti saranno realizzati con calcestruzzo cementizio vibrato, gettato in speciali casseforme multiple o mediante appositi macchinari, in modo che la superficie in vista o esposta agli agenti atmosferici sia particolarmente liscia ed esente da qualsiasi difetto, con resistenza a compressione semplice non inferiore a 300 Kg/cm², stagionati in appositi ambienti e trasportati in cantiere in confezioni.

Dovranno essere posti in opera su platea in conglomerato cementizio, eventualmente rinfiancati; il conglomerato per la platea ed i rinfianchi sarà del tipo di fondazione avente Rck ³ 25 MPa.

Tra tubazione e platea dovrà essere interposto uno strato di malta dosata a 400 Kg/m³ di cemento.

Art. 13 - Cavidotti e condotte interrate

Tubazioni in polietilene

Le tubazioni di protezione delle linee di tipo interrato saranno in polietilene ad alta densità, a doppia parete (liscia interna, corrugata esterna), tipo N, con marchio IMQ, conformi alle Norme CEI EN 50086, aventi resistenza allo schiacciamento superiore a 450 N su 5 cm.

Tubazioni in genere

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza di giunti, sifoni, ecc.

Le condutture interrate poggeranno, a seconda delle disposizioni della Direzione dei lavori, su letto costituito da un massetto di calcestruzzo, di sabbia, pietrisco, ecc., che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 60°, in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nell'esatta posizione stabilita.

I giunti ad incastro semplice verranno sigillati con mastice apposito.

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

Condotte per servizi

Saranno posati in opera di cavidotti plastici da interrare aventi caratteristiche come definite in progetto, in particolare nella relazione specialistica e nelle prescrizioni tecniche riguardanti l'impianto elettrico e di pubblica illuminazione.

Sul fondo dello scavo sarà steso uno strato di pietrisco e sabbia dello spessore di 10 cm; successivamente alla posa del tubo si procederà alla copertura con una platea di calcestruzzo magro e al successivo reinterro.

Art. 14 - Manufatti di completamento prefabbricati in calcestruzzo

I manufatti saranno realizzati con calcestruzzo cementizio vibrato, gettato in speciali casseforme multiple o mediante appositi macchinari, in modo che la superficie in vista o esposta agli agenti atmosferici sia particolarmente liscia ed esente da qualsiasi difetto, con resistenza a compressione semplice non inferiore a 300 Kg/cm², stagionati in appositi ambienti e trasportati in cantiere in confezioni.

4. FONDAZIONI STRADALI

Art. 15 - Opere di preparazione

Prima della realizzazione delle opere di pavimentazione in progetto, l'Impresa è tenuta alla predisposizione delle seguenti operazioni:

- picchettazione dell'andamento piano altimetrico;
- picchettazione delle aree da pavimentare con delimitazione dei confini delle diverse tipologie di pavimentazioni.

I capisaldi, i picchetti o le livellette successive danneggiate o rimosse dovranno essere immediatamente ripristinati a cura e spese dell'Impresa.

I risultati della picchettazione saranno riportati su appositi elaborati che dovranno essere approvati dalla DL; una copia di tali elaborati dovrà essere consegnata alla Committenza, una alla DL, ed una terza verrà conservata in cantiere.

Durante la verifica da parte della DL o della Committenza dei risultati dei rilievi, l'Impresa è tenuta a mettere a disposizione il personale ed i mezzi necessari.

Non sono ammessi andamenti non rettilinei o avvallamenti nelle aree pavimentate.

Opere di preparazione

Lo scavo di sbancamento eseguito per l'incasso nello strato inferiore di mista (il riporto di coltura avverrà dopo la realizzazione delle opere in calcestruzzo e della posa di impianti) sarà eseguito con mezzi meccanici, compreso lo spianamento e la configurazione del fondo, la profilatura di pareti e scarpate; le sbadacchiature ove occorrenti; le opere provvisorie di segnalazione e protezione; la risulta dello scavo sarà da recuperare accantonandola in cantiere nel sito più opportuno, per un reimpiego in altra parte del giardino.

I piani di posa dovranno anche essere liberati da qualsiasi materiale di altra natura vegetale, quali radici, cespugli, alberi secondo le disposizioni specifiche precedentemente riportate nel presente Capitolato.

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.

Art. 16 - Costipamento del piano di posa

Preliminarmente alla formazione del cassonetto stradale si eseguirà la compattazione del piano di posa mediante livellamento meccanico e cilindatura con rulli compressori di peso adatto, seguendo le seguenti norme:

- a) 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;
- b) per le terre limose, in assenza d'acqua si procederà come al precedente capo a);

Art. 17 - Strato di transizione geotessile "non tessuto"

Lo strato di geotessile previsto dal progetto dovrà essere del tipo non tessuto in polipropilene, del tipo "a filo continuo", prodotto per estrusione del polimero.

Dovrà essere composto al 100% da polipropilene di prima scelta (con esclusione di fibre riciclate), agglomerato con la metodologia dell'agugliatura meccanica, al fine di evitare la termo-fusione dei fili costituenti la matrice del geotessile.

Non dovranno essere aggiunte, per la lavorazione, resine o altre sostanze collanti.

Il geotessile dovrà essere imputrescibile, resistente ai raggi ultravioletti, ai solventi, alle reazioni chimiche che si instaurano nel terreno, all'azione dei microrganismi ed essere antinquinante.

Dovrà essere fornito in opera in rotoli di larghezza la più ampia possibile in relazione al modo d'impiego.

Il piano di stesa del geotessile dovrà essere perfettamente regolare. Dovrà essere curata la giunzione dei teli mediante sovrapposizione di almeno 30 cm nei due sensi longitudinale e trasversale.

I teli non dovranno essere in alcun modo esposti al diretto passaggio dei mezzi di cantiere prima della loro totale copertura con materiale da rilevato per il previsto spessore di 25 cm.

I teli dovranno essere risvoltati lateralmente per l'intero spessore della fondazione stradale.

Art. 18 - Massicciate

Le massicciate saranno eseguite con pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare e di dimensioni convenientemente assortite.

Per il collegamento e la saturazione delle massicciate all'acqua, si useranno materiali fini, provenienti dalla frantumazione naturale o meccanica delle rocce aventi buon potere legante, oppure residui di vagliatura di prodotti di scarificazione di vecchie massicciate, oppure l'ultima frazione della vagliatura delle cave di pietrisco.

Tutti i materiali da impiegare per la formazione della massicciata stradale dovranno soddisfare alle «Norme UNI EN 13242:2004: Aggregati per opere civili e stradali Il materiale di massicciata, qualora non sia diversamente disposto, verrà sparso e regolarizzato in modo che la superficie della massicciata, ad opera finita, abbia in sezione trasversale e per tratti in rettilineo, nonché il profilo indicato nei disegni e nelle curve di progetto o stabiliti dalla Direzione dei lavori.

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

Art. 19 - Massicciata in misto stabilizzato

Per le strade in terre stabilizzate da eseguirsi con misti granulometrici senza aggiunta di leganti si adopererà una idonea miscela di materiali a granulometria continua a partire dal limo argilla da mm 0,074 sino alla ghiaia (ciottoli) o pietrisco con massime dimensioni di 50 millimetri.

La relativa curva granulometrica dovrà essere trasmessa alla DL per l'accettazione della miscela.

Lo strato dovrà avere un indice di plasticità tra 6 e 9 (salvo in condizioni particolari secondo rilievi di laboratorio alzare il limite superiore che può essere generalmente conveniente salga a 10) per avere garanzie che né la sovrastruttura si disgreghi né, quando la superficie è bagnata, sia incisa dalle ruote, ed in modo da realizzare un vero e proprio calcestruzzo d'argilla con idoneo scheletro litico. A tal fine si dovrà altresì avere un limite di liquidità inferiore a 35 e ad un C.B.R. saturo a 2,5 mm di penetrazione non inferiore al 50%.

Il materiale granulometrico tanto che sia tout venant di cava o di frantumazione, tanto che provenga da banchi alluvionali opportunamente vagliati, il cui scavo debba essere corretto con materiali di aggiunta, ovvero parzialmente frantumati per assicurare un maggior ancoraggio reciproco degli elementi del calcestruzzo di argilla, deve essere steso in cordoni lungo la superficie stradale. Successivamente si procede al mescolamento per ottenere una buona omogeneizzazione mediante i motograder ed alla contemporanea stesa sulla superficie stradale. Poi dopo conveniente umidificazione in relazione alle condizioni ambientali si compatta lo strato con rulli gommati o vibranti sino ad ottenere una densità in posto non inferiore al 95% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificata.

Per l'impiego, la qualità, le caratteristiche dei materiali e la loro accettazione l'Impresa sarà tenuta a prestarsi in ogni tempo, a sue cure e spese, alle prove dei materiali da impiegare o impiegati presso un Istituto sperimentale ufficiale. Le prove da eseguirsi correntemente potranno essere l'analisi granulometrica meccanica, i limiti di plasticità e fluidità, densità massima ed umidità ottima (prove di Proctor), portanza (C.B.R.) e ri-gonfiabilità, umidità in posto, densità in posto.

Art. 20 - Cilindratura delle massicciate

Per cilindrare a fondo le massicciate, per il costipamento e la regolarizzazione dei piani di posa di pavimentazioni, per le cilindrate da eseguire per preparare la massicciata a ricevere trattamenti superficiali, rivestimenti, penetrazioni e relativo supporto, o per supporto di pavimentazioni in conglomerati asfaltici bituminosi od asfaltici, ecc., si provvederà in generale con rullo compressore a motore del peso non minore di 16 tonnellate.

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

Per la chiusura e rifinitura della cilindatura si impiegheranno rulli di peso non superiore a tonnellate 14, e la loro velocità potrà essere anche superiore a quella suddetta, nei limiti delle buone norme di tecnica stradale. Il lavoro di compressione o cilindatura dovrà essere iniziato dai margini della strada e gradatamente proseguito verso la zona centrale.

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

Non si dovranno cilindrare o comprimere strati di pietrisco o ghiaia superiore a cm 15 di altezza misurati sul pietrisco soffice sparso, e quindi prima della cilindatura.

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

- 1° di tipo chiuso;
- 2° di tipo parzialmente aperto;
- 3° di tipo completamente aperto;

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

Qualunque sia il tipo di cilindatura, il lavoro deve essere eseguito in modo che la massicciata, ad opera finita e nei limiti resi possibili dal tipo cui appartiene, risulti cilindrata a fondo, in modo cioè che gli elementi che la compongono acquistino lo stato di massimo addensamento.

5. CALCESTRUZZI E MANUFATTI

Art. 21 - Malte e calcestruzzi

Nell'esecuzione delle opere in calcestruzzo semplice ed armato, l'Impresa dovrà osservare le vigenti norme per l'accettazione dei leganti idraulici e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio e si uniformerà inoltre a quelle particolari del presente Capitolato Speciale d'Appalto nonché alle disposizioni che verranno date dalla DL. L'uso di additivi prescritto in talune lavorazioni sarà concordato con la DL.

Prove sui calcestruzzi

L'Impresa concorderà con la DL eventuali prove preliminari al fine di individuare i tipi di calcestruzzo più idonei sulla base delle materie prime reperibili su piazza. La frequenza dei prelievi sarà effettuata tenuto presente il tipo e l'entità della fornitura.

Tipo di calcestruzzo

Il calcestruzzo utilizzato per qualunque opera sarà del tipo a resistenza garantita. Il tipo a resistenza garantita è definito secondo le seguenti caratteristiche:

- classi di resistenza C fck / Rck;
- rapporto acqua / cemento; - consistenza;
- dimensione massima dell'inerte;
- tipo e classe del cemento. Per resistenza caratteristica C fck / Rck di un calcestruzzo si intenderà la resistenza caratteristica alla compressione uni assiale a 28 giorni, calcolata secondo quanto previsto dal DM 17 gennaio 2018. La resistenza di prelievo corrisponde alla media aritmetica delle resistenze a 28 giorni: essa è determinata e valida ai fini dell'elaborazione statistica anche se derivata da due soli provini, purché rappresentativi dell'intero prelievo.

I provini da sperimentare a compressione saranno prelevati e gettati secondo le norme vigenti (UNI EN 12390).

Nell'ambito dei lavori di cui al presente Capitolato speciale d'appalto vengono prescritte le seguenti tipologie: CALCESTRUZZO IDROFUGO PER FONDAZIONI, PARETI E SOLAI

- classi di resistenza C28/35

- rapporto acqua / cemento: 0.60 e 0.55
- consistenza: S4
- dimensione massima dell'inerte: D 20 mm (muri) e D 32 mm (fondazioni)
- tipo e classe del cemento: "360"

CALCESTRUZZO PER PAVIMENTAZIONI IN GENERE

- classi di resistenza C: 25/30
- rapporto acqua / cemento: 0.5
- consistenza: S3
- dimensione massima dell'inerte: D 25 mm
- tipo e classe del cemento: "325"

CALCESTRUZZO PER MANUFATTI IDRAULICI

- classi di resistenza C: 28/35
- rapporto acqua / cemento: 0.55
- consistenza: S4
- dimensione massima dell'inerte: D 20 mm
- tipo e classe del cemento: "325"

CALCESTRUZZI PER SOTTOFONDAZIONE E RINFIANCHI

- classi di resistenza C: 12/15
- rapporto acqua / cemento: < 0.7
- consistenza: - S3
- dimensione massima dell'inerte: D 30 mm
- tipo e classe del cemento: "325"

Confezione e trasporto

La confezione potrà essere eseguita mediante appositi impianti di betonaggio, completi di dosatori e di mescolatrice fissa dei componenti l'impasto, oppure mediante la centrale di dosaggio e di autobetoniere idonee per la miscelatura e l'impasto omogeneo immediato.

Nell'uno e nell'altro caso, per la produzione e la distribuzione dei calcestruzzi valgono le specifiche prescrizioni di cui alla UNI EN 206-1, per quanto non in contrasto con le prescrizioni di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018.

Per il calcestruzzo C12/15, sarà tollerata l'esecuzione in cantiere con impastatrice, per il calcestruzzo strutturale C25/30 e C28/35 il confezionamento in cantiere potrà essere accettato per getti inferiori a 2 m³ a discrezione del Direttore dei Lavori.

Acqua

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato, tenuto conto anche dell'acqua eventualmente contenuta negli inerti. Il rapporto acqua/cemento sarà stabilito in relazione agli elementi fissati per l'impasto e alla resistenza richiesta per il conglomerato ma non dovrà in nessun modo superare il limite fissato nel precedente punto b).

Additivi

Nella composizione delle malte e dei calcestruzzi da impiegarsi saranno inseriti additivi del tipo ed in percentuale che saranno prescritti dalla DL all'atto esecutivo in relazione al rapporto acqua/cemento prescritto.

Lavorazioni

Il calcestruzzo sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali dall'altezza da 20 a 30 cm, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo nella sua massa.

Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto incassati o a pozzo, dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento.

Solo in caso di cavi molto larghi, la Direzione dei lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura, per ogni strato di cm 30 di altezza dovrà essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Quando il calcestruzzo sia gettato sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi di immersione che la Direzione dei lavori prescriverà ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi e perda, sia pur minimamente, della sua energia.

Finito il getto e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei lavori riterrà necessario per reggere la pressione che il calcestruzzo dovrà sopportare.

Quando il calcestruzzo sarà impiegato in rivestimento di scarpate, si dovrà aver cura di coprirlo con uno strato di sabbia di almeno 10 cm e di bagnarlo di frequenza ed abbondanza per impedire il troppo rapido prosciugamento.

È vietato assolutamente l'impiego di calcestruzzi che non si potessero mettere in opera immediatamente dopo la loro preparazione; quelli che per qualsiasi motivo non avessero impiego immediato dopo la loro preparazione debbono senz'altro essere gettati a rifiuto.

Art. 22 - Opere in acciaio per calcestruzzi armati

Nell'esecuzione delle opere di armatura del calcestruzzo armato l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente alle Norme Tecniche delle costruzioni 2018, in particolare al Cap. 11, e relativa Circolare esplicativa, di cui si riportano sotto alcuni riferimenti.

Per tutti i materiali devono essere rispettate le forme di controllo previste dalla normativa:

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione;
- di accettazione in cantiere.

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

- all'azienda produttrice;
- allo stabilimento;
- al tipo di acciaio e alla sua eventuale saldabilità.

Acciaio per calcestruzzo armato

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai per calcestruzzo armato B450C saldabili e nervati idoneamente qualificati secondo le procedure previste dalle norme e controllati con le modalità previste per gli acciai per cemento armato precompresso e per gli acciai per carpenterie metalliche.

La sagomatura e/o l'assemblaggio dei prodotti possono avvenire (paragrafo 11.3.2.4 Nuove norme tecniche):

- in cantiere, sotto la vigilanza della direzione dei lavori;
- in centri di trasformazione, solo se dotati dei requisiti previsti.

Nel primo caso, per cantiere si intende esplicitamente l'area recintata del cantiere, all'interno della quale il costruttore e la direzione dei lavori sono responsabili dell'approvvigionamento e lavorazione dei materiali, secondo le competenze e responsabilità che la legge da sempre attribuisce a ciascuno. Al di fuori dell'area di cantiere, tutte le lavorazioni di sagomatura e/o assemblaggio devono avvenire esclusivamente in centri di trasformazione provvisti dei requisiti indicati dalle Nuove norme tecniche.

Reti e tralici elettrosaldati

Gli acciai delle reti e tralici elettrosaldati devono essere saldabili.

L'interasse delle barre non deve superare, nelle due direzioni, 330 mm.

I tralici e le reti sono prodotti reticolari assemblati in stabilimento mediante elettrosaldature, eseguite da macchine automatiche in tutti i punti di intersezione.

Per le reti ed i tralici costituiti con acciaio B450C, gli elementi base devono avere diametro che rispetta la limitazione: $6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 16 \text{ mm}$.

Per le reti ed i tralici costituiti con acciaio B450A, gli elementi base devono avere diametro \varnothing che rispetta la limitazione: $5 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 10 \text{ mm}$.

Il rapporto tra i diametri delle barre componenti reti e tralici deve essere: $\varnothing \text{ min} / \varnothing \text{ max} \leq 0,6 > 11.3.1$

I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la norma UNI EN ISO 15630-2:2010 pari al 25% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore sulla tensione di snervamento pari a 450 N/mm².

Oltre a quanto sopra citato, con riferimento ai procedimenti di saldatura non automatizzati ed ai saldatori di reti e tralici elettrosaldati, si applicano la norma UNI EN ISO 17660-1:2007 per i giunti saldati destinati alla trasmissione dei carichi ed UNI EN 17660-2:2007 per i giunti saldati non destinati alla trasmissione dei carichi.

In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono essere della stessa classe di acciaio. Nel caso dei tralicci è ammesso l'uso di elementi di collegamento fra correnti superiori ed inferiori aventi superficie liscia purché realizzate con acciaio B450A oppure B450C.

In ogni caso il fabbricante deve procedere alla qualificazione del prodotto finito, rete o traliccio, secondo le procedure di cui al §11.3.2.11 NTC2018.

Art. 23 - Opere in cemento armato normale e precompresso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente

- a tutte le norme contenute nella L. 5 novembre 1971, n. 1086
- alle norme tecniche vigenti in esso previste all'art. 21 (N.T.C. 2018 in particolare al Cap. 11).
- alle "Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive" emanate dal Consiglio Superiore dei lavori Pubblici.

Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in cemento armato, all'Appaltatore spetta sempre la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione in conformità del progetto appaltato.

Le prove verranno eseguite a spese dell'Impresa e le modalità di esse saranno fissate dalla Direzione dei lavori. Nel caso la resistenza dei provini assoggettati a prove nei laboratori sia inferiore a quella di progetto e non risulti compatibile con le sollecitazioni previste, l'Appaltatore sarà tenuto a sua cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che la Direzione dei lavori riterrà di approvare formalmente.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Appaltatore se il valore della resistenza caratteristica del calcestruzzo risulterà maggiore di quanto previsto.

Oltre ai controlli relativi alla resistenza caratteristica di cui sopra, il Direttore dei lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, e a complete spese dell'Appaltatore, disporre tutte le prove che riterrà necessarie.

6. CARPENTERIA METALLICA

Art. 24 - Opere e strutture in metallo

Nell'esecuzione delle opere carpenteria metallica l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente alle Norme Tecniche delle costruzioni 2018, in particolare al Cap. 11, e relativa Circolare esplicativa, di cui si riportano sotto alcuni riferimenti.

Per tutti i materiali devono essere rispettate le forme di controllo previste dalla normativa:

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione;
- di accettazione in cantiere.

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

- all'azienda produttrice;
- allo stabilimento;
- al tipo di acciaio e alla sua eventuale saldabilità.

Acciaio per strutture metalliche e strutture composte

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate UNI EN 10025-1, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1, recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione 2+, e per i quali si rimanda a quanto specificato al punto A del § 11.1.

Per l'identificazione e qualificazione di elementi strutturali in acciaio realizzati in serie nelle officine di produzione di carpenteria metallica e nelle officine di produzione di elementi strutturali, si applica quanto specificato al punto 11.1, caso A), in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 1090-1.

Per la dichiarazione delle prestazioni ed etichettatura si applicano i metodi previsti dalle norme europee armonizzate, ed in particolare:

- Dichiarazione delle caratteristiche geometriche e delle proprietà del materiale.
- Dichiarazione delle prestazioni dei componenti, da valutarsi applicando le vigenti

Appendici Nazionali agli Eurocodici;

- Dichiarazione basata su una determinata specifica di progetto, per la quale si applicano le presenti norme tecniche.

In ogni caso ai fini dell'accettazione e dell'impiego, tutti i componenti o sistemi strutturali devono rispondere ai requisiti della norma; in particolare i materiali base devono essere qualificati all'origine ai sensi del §11.1.

La carpenteria metallica strutturale sarà realizzata in profilati laminati a caldo con classe minima S275JR - UNI EN 10025. Tutto il materiale impiegato in cantiere dovrà essere corredato da propria certificazione di origine (colata), di prova meccanica, di tracciabilità dell'ordine, nonché dichiarazione di prestazione a seguito delle trasformazioni attuate, redatta ai sensi della EN 1090 (classe di conseguenza CC2, Categoria produzione PC1, Categoria di servizio SC1, Classe di esecuzione EXC2). Bulloneria classe 8.8. zincata a caldo.

Tutto l'acciaio da carpenteria dovrà essere fornito zincato a caldo.

Fornitura e montaggio della struttura

Il costruttore della carpenteria metallica dovrà redigere progetto costruttivo di officina da trasmettere alla DL per la congruità con il progetto esecutivo, rimane a carico del costruttore la verifica di tutte le misure indicate nel progetto.

La carpenteria metallica strutturale prima dell'invio a zincatura dovrà essere assemblata in officina e sottoposta al controllo della Direzione Lavori e del Collaudatore statico per la conformità delle saldature, delle unioni e degli allineamenti.

La carpenteria metallica strutturale prima della posa definitiva dovrà essere assemblata fuori opera cantiere e sottoposta al controllo della Direzione Lavori per la conformità.

La realizzazione di connessioni in fondazione sarà realizzata mediante esecuzione di perforazioni (a rotazione, escludendo la percussione) di opportuno diametro da attuare nella fondazione in c.a., adeguata pulizia del foro così praticato con aria compressa, iniezione di ancorante chimico vinilestere ibrido equivalente a Hilti HIT-HY 270, posa di Barre filettate equivalenti a HILTI HIT-V-8.8 zincate, con Classe di resistenza 8.8, $f_{yk} = 800$ N/mm², $f_{yk} = 640$ N/mm² - Elongazione a rottura ($l_0=5d$) > 8% duttile – Dado corrispondente alla classe di resistenza- Zincatura, della barra, del dado ≥ 5 μ m.

Acciaio per strutture saldate

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni indicate al § 11.3.4.1, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili, di cui al punto 11.3.4.1.

Saldatura

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2011. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9606-1:2017 da parte di un Ente terzo. Ad integrazione di quanto richiesto in tale norma, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN ISO 14732:2013.

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati mediante WPQR (qualifica di procedimento di saldatura) secondo la norma UNI EN ISO 15614-1:2017.

Le durezza eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555:2017; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011-1:2009 ed UNI EN 1011-2:2005 per gli acciai ferritici ed UNI EN 1011-3:2005 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1:2013.

Zincatura

La zincatura delle opere in ferro dovrà essere eseguita con immersione a caldo secondo EN ISO 1461:2009 con uno spessore medio di rivestimento di 70 micrometri.

Per tutti i lavori in ferro, salvo contrarie disposizioni della Direzione, dovrà essere eseguita la coloritura con tinta a scelta e secondo i tipi previsti in Elenco Prezzi.

7. SEGNALETICA STRADALE E BARRIERE

Art. 25 - Norme tecniche per la segnaletica stradale

Tutta la segnaletica dovrà essere rigorosamente conforme alle prescrizioni di:

- Nuovo Codice della Strada D.lgs. n. 185 del 30 aprile 1992
- Regolamento di attuazione D.P.R. n.495 del 16 dicembre 1992
- Circolari e Disciplinari del Ministero LL.PP. in materia.

Ad essi si rimanda per quanto attiene tipi, dimensioni, colori, composizione grafica, visibilità diurna e notturna, simbologia e misure prescritte, caratteristiche dei sostegni e dei supporti, coordinate colorimetriche, riflettenza, ecc.

Art. 26 - Segnaletica verticale

Supporti

Saranno realizzati:

a) in laminato di alluminio di spessore minimo 25 mm sciolto (bordura di irrigidimento su tutto il perimetro). Sul retro sarà munito di attacchi scanalati ove verranno alloggiati le staffe per l'applicazione sui sostegni. La faccia posteriore sarà verniciata in grigio neutro. I supporti di superficie superiore a 0,40 m² dovranno essere rinforzati posteriormente con profilati di alluminio scanalato di lunghezza pari a quella della targa ed in numero di due per il primo m di altezza più una ogni metro frazione di m successivo punto nella scanalatura verranno alloggiati le relative staffe per l'applicazione sui sostegni. La facciata posteriore verrà verniciata in grigio neutro

b) in lega di alluminio estruso di spessore minimo 20 mm a moduli componibili per sovrapposizione. Ogni modulo sarà realizzato con profilature lungo i bordi superiori ed inferiori opportunamente sagomate Per consentire l'inserimento di uno o più elementi e di ottenere targhe di varie misure in un corpo unico ben saldo mediante appositi morsetti di fissaggio degli elementi medesimi Sul retro di ogni elemento estruso sarà ricavata una profilatura a canale continuo che consenta di alloggiare e fare scorrere i bulloni di serraggio delle staffe per l'ancoraggio della targa ai sostegni. Le targhe da realizzarsi con sistema modulare si potranno applicare su pali a sezione circolare. Le apposite profilature a Canale continuo ricavate sul retro consentiranno l'installazione su uno o due sostegni.

Nel caso di più frecce sovrapposte il tutto verrà reso solidale mediante l'apposizione di appositi morsetti di fissaggio dei singoli elementi.

Accessori e trattamenti

I bulloni e dadi saranno in acciaio inox e le staffe in acciaio inox o alluminio. I supporti di tutti i cartelli stradali, pannelli, eccetera costruiti con laminati di alluminio dovranno essere verniciati sulla faccia posteriore di colore grigio neutro.

I tipi di vernice e di tecnica per l'esecuzione della verniciatura dovranno essere i più idonei e rispondenti al tipo di materiale in questione, esposto all'esterno agli agenti atmosferici.

Sulla faccia anteriore a vista del supporto verrà applicato il simbolo realizzato con pellicola rifrangente ad elevata efficienza luminosa per la quale si rimanda a quanto prescritto dalle normative vigenti.

Caratteristiche meccaniche e qualità dei sostegni

I sostegni dei segnali saranno dimensionati per resistere all'azione del vento ad una velocità di 30 m secondo. Le fondazioni in conglomerato cementizio saranno gettate in opera e dimensionate per gli sforzi derivanti

dalla spinta sopra indicata. I sostegni a palo per i segnali verticali saranno costituiti da palline tubolari diametro 60 mm in acciaio CX40 spessore minimo 3 mm. Le palline in acciaio saranno zincate a caldo secondo le norme Uni vigenti spessore della zincatura di almeno 80 micron.

La parte inferiore dei sostegni a palo sarà opportunamente trattata con protettivi anticorrosione e l'altezza dei supporti varierà in funzione del numero e delle dimensioni dei segnali. I pali dei sostegni tubolari saranno chiusi alla sommità con tappi in materiale plastico e avranno un foro alla base per il fissaggio del tondino di ancoraggio.

8. OPERE A VERDE

Art. 27 - Materiali per le sistemazioni a verde

Per la fornitura e l'accettazione di materiali da impiegare nelle diverse lavorazioni previste dal progetto valgono, in linea generale, le disposizioni di cui al Titolo 1. Ad ulteriore specificazione si riportano di seguito le caratteristiche dei principali materiali da impiegare per le sistemazioni a verde previste dal progetto.

Terra di coltivo riportata

L'impresa prima di effettuare il riporto della terra di coltivo dovrà accertarne la qualità per sottoporla all'approvazione della D.L.

L'Impresa dovrà disporre a proprie spese l'esecuzione delle analisi di laboratorio, per ogni tipo di suolo.

La terra di coltivo (buon terreno agrario) riportata dovrà essere priva di pietre, rami, radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera.

La terra di coltivo dovrà essere priva di agenti patogeni, di semi infestanti e di sostanze tossiche per le piante.

Substrati di coltivazione

Con substrati di coltivazione si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.

Per i substrati imballati le confezioni dovranno riportare quantità, tipo e caratteristiche del contenuto. In mancanza delle suddette indicazioni sulle confezioni, o nel caso di substrati non confezionati, l'Impresa dovrà fornire, oltre ai dati sopra indicati, i risultati di analisi realizzate a proprie spese per i parametri indicati dalla D.L.

I substrati, una volta pronti per l'impiego, dovranno essere omogenei e i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della loro massa. I substrati non confezionati o privi delle indicazioni sopra citate sulla confezione, potranno contenere anche altri componenti, in proporzioni note, tutti chiaramente specificati.

Concimi minerali ed organici

I concimi minerali, organici, misti e complessi da impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica, fatta esclusione per i letami, per i quali saranno valutate di volta in volta qualità e provenienza.

La D.L. si riserva il diritto di indicare con maggior precisione, scegliendoli di volta in volta in base alle analisi di laboratorio sul terreno e sui concimi e alle condizioni delle piante durante la messa a dimora e il periodo di manutenzione, quale tipo di concime dovrà essere usato.

Pacciamatura

I materiali per pacciamatura comprendono prodotti di origine naturale o di sintesi e dovranno essere forniti (quando si tratti di prodotti confezionabili) in accordo con la D.L., nei contenitori originali con dichiarazione della quantità, del contenuto e dei componenti.

Per i prodotti da pacciamatura forniti sfusi la D.L. si riserva la facoltà di valutare di volta in volta qualità e provenienza.

Pali di sostegno, ancoraggi e legature

L'Impresa dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per numero, diametro ed altezza alle dimensioni degli alberi e degli arbusti da ancorare.

I tutori dovranno essere di legno duro, diritti, scortecciati, appuntiti dalla parte della estremità di maggiore diametro. La parte appuntita dovrà essere resa imputrescibile per un'altezza di 100 cm circa, in alternativa, si potrà fare uso di pali di legno industrialmente pre-impregnati di sostanze imputrescibili.

Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori ed ogni legname da usarsi nelle lavorazioni. Qualora si dovessero presentare

problemi di natura particolare (mancanza di spazio, esigenze estetiche, ecc.) i pali di sostegno, potranno essere sostituiti con ancoraggi in corda di acciaio muniti di tendifilo.

Le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, pur consentendone l'eventuale assestamento; al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (es. cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) mai filo di ferro o altro materiale inestensibile.

Per evitare danni alla corteccia, potrà essere necessario interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

Art. 28 - Materiale vegetale

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vegeto (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro. Questo materiale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate e l'impresa dovrà dichiararne la provenienza alla D.L. che ha comunque la facoltà di scartare quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente Capitolato in quanto non conformi ai requisiti fisiologici e fitosanitari che garantiscano la buona riuscita dell'impianto.

Le piante dovranno essere esenti da residui di fitofarmaci, attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il rigoglioso sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie.

Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, cultivar) del gruppo a cui si riferiscono.

L'Impresa dovrà far pervenire alla D.L., con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data nella quale le piante verranno consegnate sul cantiere.

Per quanto riguarda il trasporto delle piante, l'Impresa dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie affinché queste arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei con particolare attenzione perché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi a causa dei sobbalzi o per il peso del carico del materiale soprastante.

Una volta giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno; il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il più breve possibile.

In particolare l'Impresa curerà che le zolle e le radici delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora non subiscano ustioni e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro buona conservazione.

Alberi

Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste e tipici della specie, della varietà e della età al momento della loro messa a dimora.

In particolare il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da cicatrici di potatura di diametro superiore a 3 cm. deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni da sole, cause meccaniche in genere.

La chioma, salvo quanto diversamente richiesto, dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa.

Non dovranno essere presenti "rami verticillati" cioè più rami che si dipartono dal tronco al medesimo livello. La chioma dovrà sempre presentare la cosiddetta "freccia" di accrescimento con gemma apicale sana e vitale e quindi assenza di doppie cime o rami co-dominanti.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli di diametro maggiore di un centimetro.

Gli alberi dovranno essere normalmente forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche o, su richiesta dalla D.L., potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni.

Le zolle e i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante; la terra dovrà essere compatta, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia.

Gli alberi forniti con zolla dovranno essere stati sottoposti in vivaio ad almeno 3 trapianti.

Le piante in contenitore dovranno essere state adeguatamente rinvasate in modo da non presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore stesso.

Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli, reti di ferro non zincato, ecc. e apposita rete di ferro non zincato).

Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste del progetto per quanto riguarda altezza dell'albero, altezza di impalcatura, circonferenza del fusto misurata a un metro dal colletto, diametro della chioma.

Arbusti e cespugli

Arbusti e cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche non dovranno avere portamento "filato", dovranno possedere un minimo di cinque ramificazioni alla base e presentarsi dell'altezza prescritta dagli elaborati di progetto, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto.

Tutti gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche e, su richiesta della D.L., potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni.

Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari.

Per le indicazioni riguardanti l'apparato radicale, l'imballo delle zolle, la terra delle zolle e dei contenitori vale quanto esposto nel precedente comma a proposito degli alberi.

Sementi

L'Impresa dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste dal D.L., sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti.

L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per tappeti erbosi) dovrà rispettare le percentuali richieste.

In assenza di tali indicazioni potranno accettarsi miscugli di graminacee costituiti da Poe, Festuche, Agrostidi e Loietti (presenti per non oltre il 15%) di ditte primarie produttrici di sementi e di specifico impiego per campi sportivi e terreni di gioco in zone fitoclimatiche e a substrato pedologico analoghe al territorio locale.

Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi le sementi dovranno essere immagazzinate in locali freschi e privi di umidità.

Art. 29 - Messa a dimora di alberi e arbusti

Trasporto, scarico e accatastamento in cantiere

Il trasporto avverrà con veicoli possibilmente chiusi per evitare l'essiccamento.

Quando esiste il pericolo che la temperatura salga sopra i 25 °C o scenda sotto i -2 °C, per il trasporto è necessario il consenso della D.L.

Al momento dello scarico, le perdite di umidità verificatesi durante il trasporto devono essere subito compensate mediante bagnatura.

Nel caso in cui il surriscaldamento abbia provocato una germogliazione precoce delle piante, queste devono essere tempestivamente trapiantate in stazione provvisoria ombrosa o nella stazione definitiva.

Le piante possono essere accatastate in cantiere per un tempo massimo di 48 ore, avendo cura di evitare sia l'essiccazione che il surriscaldamento.

Le piante prive di zolla devono essere disposte in cataste alte non più di 1,5 m, con le radici una contro l'altra, bagnate e coperte con terra.

Le piante zollate devono essere accatastate in luogo il più possibile ombroso, con i pani uno contro l'altro, bagnati e coperti all'esterno con terra o paglia.

Se si supera il tempo massimo di accatastamento di 48 ore, senza che sia possibile procedere al trapianto nella stazione definitiva, si dovrà procedere al trapianto secondo le indicazioni della D.L.

Preparazione delle buche

La buca di piantagione deve avere profondità lievemente inferiore rispetto all'altezza della zolla in modo da avere la certezza di non interrare il colletto dell'albero.

L'ampiezza della buca, al contrario, dovrà essere almeno doppia rispetto alla larghezza della zolla; le pareti dovranno essere di sezione quadrangolare.

Nello scavo delle buche la terra di coltura deve essere separata dall'altra e inserita successivamente nell'ambito delle radici primarie delle piante o intorno alla zolla.

Piantagione

La messa a dimora dovrà avvenire in relazione alle quote finite avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto oppure risultino, una volta assestato il terreno, interrato oltre il livello del colletto.

La zolla deve essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici; se troppo asciutta dovrà essere temporaneamente immersa in acqua con tutto l'imballo.

Analogamente si procede per le piante fornite in contenitore.

Al momento della messa a dimora è necessario:

- rimuovere ogni laccio o costrizione che può limitare il futuro sviluppo della pianta (incluse le reti metalliche o i teli di qualsivoglia materiale che proteggono la zolla della pianta);
- ispezionare l'apparato radicale eliminando eventuali radici strozzanti o spiralate.

La buca di piantagione dovrà essere riempita con la stessa terra rimossa durante il suo scavo per favorire la continuità strutturale e idraulica del terreno. Successivamente alla messa a dimora è bene procedere a un'irrigazione per favorire l'assestamento del terreno, riducendo la possibilità che si formino sacche di aria che possono provocare stress radicali.

Le radici delle piante devono essere inserite nella loro posizione naturale, non curvate o piegate, dopo aver asportato le parti danneggiate.

Con piante prive di pane, si deve introdurre nella buca tra le radici, solo terra vegetale sciolta. La terra introdotta deve essere uniformemente pigiata. Nelle buche non si deve introdurre né terra gelata né neve.

Con piante dotate di pane, il tessuto di protezione del pane deve essere asportato dopo l'inserimento della pianta nella buca.

L'eventuale concimazione organica localizzata sarà effettuata spargendo e mescolando il concime nella terra attorno e vicino alle radici o alle zolle per evitare danni per disidratazione.

A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua da addurre subito dopo in quantità abbondante, onde facilitare la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla.

Dopo la piantagione la superficie del suolo deve essere opportunamente sistemata e conguagliata avendo cura di conservare le conche.

Ancoraggio

Le piante con tronchi devono essere stabilmente ancorate. A tal fine si devono usare, secondo le dimensioni, pali verticali, obliqui o fili di ancoraggio.

I pali devono resistere per almeno due periodi vegetativi; devono essere scortecciati o trattati con prodotti resistenti ai parassiti.

Nelle buche predisposte per le piante, i pali verticali devono essere conficcati prima della piantagione, per almeno 30 cm di profondità.

Nel caso di pali orizzontali e pali con fili di ancoraggio non inseriti nella buca, la profondità sarà di 50 cm.

Con piante zollate, si dovrà evitare di conficcare i pali tutori attraverso il pane di terra.

Il tipo di collegamento tra pianta e ancoraggio deve essere tale da evitare incisioni della corteccia, durante e dopo i lavori di piantagione.

Potature

Non sono da eseguire potature al momento della piantagione salvo diversa specifica richiesta della Direzione dei Lavori.

Art. 30 - Formazione di prati

I terreni dovranno essere lavorati, concimati e seminati nel periodo immediatamente successivo alla realizzazione dei piani definitivi delle sistemazioni, mentre per le lavorazioni di cui appresso si provvederà nel periodo climatico più opportuno.

Prati tradizionali

Nella formazione dei vari tipi di prati sono compresi tutti gli oneri relativi alla preparazione del terreno, alla semina o alla piantagione e alle irrigazioni.

La formazione dei prati dovrà avere luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante (in particolar modo di quelle arboree e arbustive) previste in progetto e dopo l'esecuzione degli impianti tecnici delle eventuali opere murarie, delle attrezzature e degli arredi. Terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno se necessario deve essere immediatamente irrigato.

I vari tipi di prato dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, con presenza di erbe infestanti e sassi non superiore ai limiti di tolleranza consentiti dal progetto, esenti da malattie, chiarie ed avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o ad altre cause.

La quantità di seme da utilizzare sarà di norma pari a 40 gr/mq in miscugli adatti alla realizzazione di prati, a seconda delle condizioni di fatto:

- per aree soleggiate orientativamente le seguenti composizioni varietali: Poa pratensis 5% e Festuca arundinacea 95% in peso
- per zone d'ombra orientativamente le seguenti composizioni varietali: Lolium perenne 10%, Poa memorialis 50%, Festuca rubra 10%, Agrostis tenuis 20%.

La semina di regola dovrà essere intrapresa in primavera o in autunno, comunque con temperature del suolo superiori ad 8°C e sufficiente umidità, scegliendo il periodo più adatto ad assicurare la prescritta composizione flogistica.

Resta comunque inteso che, miscugli, concimi e modalità di esecuzione dei lavori dovranno essere preventivamente concordati con la D.L.

Prima della semina e dopo la concimazione il terreno sarà erpicato con rastrello, quindi si procederà alla semina dei miscugli autorizzati procedendo a spaglio, con personale esperto e capace, a più passate e per gruppi di semi di volume e 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.

Prati in zolla o in rotoli

Si utilizzeranno tappeti erbosi a zolle o in rotoli per inerbimenti a pronto effetto, appositamente coltivati da aziende specializzate nel settore, composti da miscuglio di graminacee idoneo per la zona climatica ed il tipo di utilizzo previsto. (es. lolium perenne e poa pratensis).

Le zolle erbose da usare per prati preconfezionati devono essere costituite dalle specie e miscele richieste con apparato radicale sufficientemente fitto e sviluppato al fine di evitarne rotture e consentire un rapido attecchimento. Dovranno inoltre presentarsi prive di erbe infestanti, verdi e indenni da malattie crittogamiche o di altro tipo. La tipologia e la provenienza del materiale dovrà essere preventivamente autorizzata dalla D.L.

Preliminarmente alla posa dovranno essere effettuati i necessari lavori preparatori, consistenti in: diserbo delle infestanti, rimozione dei residui vegetali, fresatura del terreno, concimazione di fondo, stesura su terreno livellato di strato uniforme, per uno spessore di 5 cm, di miscela di sabbia e lapillo.

La preparazione del terreno deve essere effettuata con anticipo, in modo da poter stendere il prato in rotoli il giorno stesso dell'arrivo in cantiere, in modo da evitare sofferenze e ingiallimenti dell'erba.

Durante le fasi di lavorazione del suolo si dovranno eseguire gli scavi necessari alla posa in opera dell'impianto d'irrigazione, avendo cura di compattarne nuovamente il terreno di riempimento.

Al termine delle fasi di lavorazione eseguire un livellamento della superficie mediante rastrello onde ottenere una superficie levigata e con piani leggermente inclinati verso l'esterno del giardino per facilitare la fuoriuscita dell'acqua in eccesso.

Il piano di appoggio dovrà essere perfettamente liscio e consolidato.

Le zolle dovranno essere posate subito dopo la fornitura stendendole sul terreno a giunti stretti e sfalsati trasversalmente. Dopo la posa, la superficie deve essere uniformemente compressa e abbondantemente irrigata.

Il primo taglio dovrà essere effettuato dopo circa una settimana dalla prima posa.

Ripristini e risemina di tappeti erbosi

Il ripristino o il rifacimento di prati dovrà essere effettuato laddove richiesto dalla D.L.:

- su superfici interessate da lavori
- laddove è necessario porre rimedio a situazione di scarsa vegetazione, chiazze o vuoti nei tappeti erbosi.

In questi interventi sono compresi tutti gli oneri relativi alla preparazione del terreno, alla concimazione, alla semina o alla piantagione, alle irrigazioni eventualmente necessarie fino al primo taglio, quest'ultimo incluso nel costo dell'intervento, quando l'erba ha raggiunto 10 cm di altezza.

Art. 31 - Manutenzione fino al collaudo

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire lo sfalcio meccanico o manuale delle aree a prato e a zolle, ogni volta che l'erba superi l'altezza di 15 cm, allontanando entro 24 ore erba e fieno, avendo cure di evitare la dispersione sul piano viabile.

L'appaltatore è tenuto a effettuare tutte le cure alle colture, sia da lui stesso messe a dimora, sia che già fossero presenti al momento della consegna dei lavori: dovrà provvedere alla sostituzione delle fallanze, alle

potature, diserbi, sarchiature, concimazioni stagionali, sfalci, trattamenti antiparassitari, e all'annaffiamento in fase di attecchimento di ogni specie sia erbacea che arborea e arbustiva.

Le operazioni di cui sopra graveranno sull'Appaltatore, dal momento della consegna dei lavori al momento del collaudo senza che possa pretendere compensi di sorta in aggiunta a quelli di elenco, nei quali si devono intendere già compresi e compensati.

Art. 32 - Garanzia di attecchimento e manutenzione totale post trapianto

L'Impresa si impegna a fornire una garanzia di attecchimento del 100% per tutte le essenze che metterà a dimora, per qualunque ragione, nel corso dell'appalto.

L'attecchimento si ritiene avvenuto quando, al termine di 90 giorni a decorrere dall'inizio della prima vegetazione successiva alla messa a dimora, le piante si presentino sane e in buono stato vegetativo.

L'avvenuto attecchimento deve essere verbalizzato in contraddittorio tra la D.L. e l'Impresa entro **1 anno** dalla scadenza del periodo sopra definito.

L'Impresa è tenuta alla sostituzione di tutte le piante non attecchite fino all'esito favorevole dell'avvenuto attecchimento.

La manutenzione totale post trapianto è **prevista una intera stagione vegetativa successive all'impianto** e comprende la ulteriore garanzia di attecchimento estesa a tale periodo in modo da consegnare, alla fine del periodo di garanzia, tutte le essenze costituenti l'impianto di progetto, in buone condizioni vegetative.

Per tutto il periodo della garanzia sono da eseguire con puntualità e tempestività:

- sorveglianza sugli impianti e opere a verde realizzate, in modo da garantire la tempestività degli interventi di manutenzione, irrigazione, ripristino, ecc.
- tutte le cure colturali e le irrigazioni di soccorso necessarie, nonché l'adeguata gestione dell'impianto di irrigazione per garantire condizioni ottimali di affrancamento e accrescimento di tutte le essenze vegetali poste a dimora
- la pulizia periodica del tornello e il suo rifacimento qualora fosse necessario
- il controllo e il ripristino dei pali tutori e dei teli pacciamanti
- i necessari interventi di concimazione e fitosanitari, scerbature meccaniche e manuali, rimozioni del secco, ecc.

Di tali attività dovrà essere dato resoconto trimestrale al Committente.

Art. 33 - Manutenzione nel periodo di garanzia

La manutenzione che l'impresa è tenuta ad effettuare durante il periodo di garanzia dovrà comprendere le seguenti operazioni:

- irrigazione: l'Impresa è tenuta ad irrigare tutte le piante messe a dimora per il periodo di garanzia concordato. Le irrigazioni dovranno essere ripetute, tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale. Il programma di irrigazione, sia a breve che a lungo termine, e le modalità adottate dovranno essere definiti dall'impresa e approvati dalla Direzione Lavori.

- taglio del prato: il taglio dovrà essere eseguito con macchine adatte per tipologia, dimensione e peso alle caratteristiche dell'area, senza arrecare danni alla superficie erbosa. La lama deve essere ben affilata e l'altezza di taglio non deve scendere sotto i 5 cm, con altezza ottimale di 6 cm nei periodi di forte crescita (primavera e autunno) e di 7 cm nei periodi di rallentamento vegetativo (inverno ed estate).

- L'altezza media del prato da sfalciare non deve superare i 15 cm.

- rinnovo delle parti difettose: in rapporto a stagione e condizioni climatiche, l'Impresa dovrà riseminare o reimpiantare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare, difettosa, che non rientri nei limiti di tolleranza previsti per le qualità dei prati oppure sia stata giudicata per qualsiasi motivo insufficiente dalla Direzione Lavori.

- concimazioni: le concimazioni devono essere effettuate nel numero e nella quantità stabilite dal piano di concimazione redatto dall'Impresa al momento della messa a dimora delle piante e approvato dalla Direzione Lavori.

- difesa dalla vegetazione infestante: durante le operazioni di manutenzione l'impresa dovrà estirpare le specie infestanti da tutta l'area di intervento.

- controllo dei parassiti e delle fitopatologie: l'Impresa deve monitorare l'eventuale insorgenza di manifestazioni patologiche sulla vegetazione, provvedendo in accordo con la D.L. alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno, onde evitarne la diffusione.

- potature: qualora si renda necessaria la rimozione di rami morti o malformati, i tagli devono essere netti, senza slabbrature e strappi della corteccia o spaccature longitudinali. La potatura di formazione da eseguire secondo le direttive impartite dalla D.L. deve essere effettuata mediante tagli in prossimità di una gemma, non troppo vicini per non danneggiarla, e inclinati dall'alto al basso (evitare nel modo più assoluto di fare dei tagli orizzontali). L'eliminazione alla base di rami o branche, non deve lasciare alcun moncone residuo.
- eliminazione e sostituzione di piante morte: le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine; la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento.
- diserbo: l'intervento dovrà garantire la costante assenza di vegetazione spontanea erbacea e arbustiva nelle aree pavimentate.

La manutenzione delle opere dovrà avere inizio immediatamente dopo la messa a dimora di ogni singola pianta e dovrà continuare per tutto il periodo di garanzia concordato.

9. IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

Art. 34 - Prescrizioni tecniche generali per gli impianti elettrici

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte; le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di esecuzione del lavoro ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni delle autorità locali comprese quelle dei VV.FF.;
- alle prescrizioni ed indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda distributrice dell'energia elettrica;
- alle norme CEI (Comitato elettrotecnico italiano).

L'appaltatore dovrà tenere in debito conto, nella definizione costruttiva e realizzazione degli impianti tutto quanto previsto nelle vigenti disposizioni di legge.

Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano)

Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre quanto stabilito da norme di legge non derogabili, le parti, ove non diversamente specificato, faranno riferimento alle norme CEI, in vigore alla data di esecuzione dei lavori.

Ad ogni effetto si precisa che maggiorazioni dimensionali rispetto a valori minori consentiti dalle Norme CEI e di legge, in qualche caso fissate dal progetto, sono adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi degli impianti.

Conduttori

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI - UNEL (00722-74 e 00712) ed in particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e il bicolore giallo-verde; in particolare, dovranno essere impiegati conduttori aventi le seguenti caratteristiche:

- cavi unipolari e/o multipolari, flessibili, con isolamento in gomma etilenpropilenica e guaina in pvc, non propaganti l'incendio (CEI 20-22), tipo FG7(O)R 0.6/1 kV per posa interrata e/o in canaline e/o tubi metallici e/o in pvc rigido autoestinguente

Coordinamento con le opere edili

Per le opere, lavori o predisposizioni di specializzazione edile e di altre non facenti parte degli impianti elettrici, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate ad esigenze dimensionali o funzionali negli impianti oggetti dell'appalto, è fatto obbligo alla ditta appaltatrice di render note tempestivamente alla D.L. e alla stazione appaltante le anzidette esigenze, onde possano disporre di conseguenza.

Verifiche e prove in corso d'opera di materiali e impianti

Durante il corso dei lavori la stazione appaltante si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato speciale di appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

Chiavi-chiavistelli

Copia per ogni chiave e per ogni attrezzo per l'apertura di armadietti, contenitori, custodie, ecc. dovrà essere consegnata alla Stazione appaltante, nella figura del Responsabile del procedimento.

Art. 35 - Esecuzione di impianti di illuminazione pubblica

Per la realizzazione degli impianti di pubblica illuminazione compresi nell'appalto dovranno essere rispettate tutte le indicazioni e prescrizioni contenute negli elaborati grafici di progetto, nel presente Capitolato, nelle normative vigenti, nella descrizione dei lavori e dovranno essere rispettate in particolare le prescrizioni tecniche contenute negli elaborati:

- Impianto di illuminazione ed elettrico, con i relativi allegati

In particolare la realizzazione di ciascun impianto è comprensiva della fornitura in opera di tutte le componenti indicate dalle tavole e dagli elaborati di progetto per dare gli impianti finiti "chiavi in mano" con le necessarie certificazioni.

La messa in opera dei componenti dell'impianto, perfettamente funzionanti, inclusi gli allacciamenti all'ente fornitore di energia elettrica, dovrà essere realizzata da parte di personale tecnico specializzato, con automezzi attrezzati di servizio ed appoggio, con tutte le precauzioni richieste da un cantiere stradale.

A carico dell'impresa esecutrice sono anche la verifica del progetto esecutivo in relazione allo stato di fatto dei luoghi e degli impianti esistenti, la redazione del progetto costruttivo dell'impianto, di tutti gli schemi elettrici delle apparecchiature e dei collegamenti eseguiti, nonché la certificazione dell'impianto realizzato a firma di tecnici abilitati.

Le opere e gli interventi richiesti e non descritti o non specificati minutamente nel presente Capitolato dovranno essere realizzati in conformità agli ordinativi ed alle prescrizioni di volta in volta indicate dalla Direzione Lavori e comunque seguendo tutte le norme della buona tecnica esecutiva e di tutte le legislazioni.

Art. 36 - Caratteristiche dell'impianto di progetto

Il progetto prevede l'inserimento di punti luce così composti ciascuno da:

- palo a doppio sbraccio tipo, altezza 3 m, zincato e verniciato a caldo, completo di portella e morsettiera
- apparecchio illuminante
- apparecchio illuminante

Tutti i componenti impiegati (corpi illuminanti, morsettiera, cavi, carpenterie dei quadri elettrici ecc.) dovranno essere in classe II (doppio isolamento) nei confronti dei contatti indiretti; pertanto non è prevista la messa a terra degli involucri metallici.

Tutti i circuiti per l'illuminazione esterna saranno comandati da relè crepuscolare e orologio con selettore per permettere il funzionamento delle luci in AUT/MAN.

L'interruttore crepuscolare dovrà essere adatto per installazione all'esterno (grado di protezione IP54) e sarà installato direttamente sul QEIP. L'interruttore crepuscolare dovrà essere adatto per installazione all'esterno (grado di protezione IP54) e sarà installato direttamente sul QEIP.

I pali verranno alloggiati in appositi basamenti di fondazione opportunamente dimensionati e bloccati con sabbia costipata e successivo collarino di bloccaggio.

Art. 37 - Disposizioni per l'esecuzione degli impianti di illuminazione pubblica

Posa cavidotti

I corpi illuminanti sono alimentati da linee dorsali di adeguata sezione posata in tubazioni interrate predisposte che hanno origine dal Quadro Elettrico Illuminazione Pubblica.

Ogni palo è dotato di morsettiera di connessione a doppio isolamento per il collegamento degli apparecchi alla propria linea di alimentazione. Ogni corpo illuminante è alimentato con cavo dalla linea dorsale di pertinenza a mezzo di una derivazione realizzata con muffola a resina colata all'interno dei pozzetti oppure direttamente all'interno della morsettiera installata all'interno del palo.

I cavidotti dovranno essere posati sul fondo dello scavo assicurando che il fondo sia regolarizzato e non vi siano sporgenze o detriti. Gli stessi dovranno essere posati evitando assolutamente che si formino curvature anomale e comunque in modo più rettilineo possibile. Le giunzioni dovranno essere eseguite esclusivamente a mezzo di manicotto dedicati. All'interno dei pozzetti i cavidotti dovranno obbligatoriamente mantenere una ricchezza di almeno 30 cm per ogni tratta. Tutti i cavidotti dovranno essere protetti da massetto in cls.

Rinterri

Per l'esecuzione di qualunque opera di rinterro, e fino alle quote prescritte dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, salvo diverse indicazioni della Direzione dei lavori e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, se disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori. Nell'esecuzione dei suddetti rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione.

Posa dei cavi

Durante la posa dei cavi in cavidotto predisposto dovranno essere evitate brusche piegature, ammaccature, rigature. È ammesso l'utilizzo di attrezzature meccaniche per la trazione dei cavi solo previo benestare della Direzione dei lavori. Nei cavidotti non potranno essere eseguite giunzioni e morsetti. All'interno dei pozzetti o delle scatole di derivazione dovrà essere lasciata opportuna ricchezza ai cavi, come da indicazione della D.L. Nel caso non fossero rispettate tali disposizioni è fatto obbligo a provvedere alla sostituzione del tratto di linea.

Posa dei sostegni

I pali dovranno essere posati nei basamenti predisposti e sabbiati oppure imbullonati alle piastre predisposte fissate nei basamenti fino a raggiungere la perfetta verticalità per procedere poi all'esecuzione del collarino di cemento. Il fondo del basamento dovrà essere livellato con cls sino a raggiungere la profondità di infissione stabilita dalla D.L. È ammessa una tolleranza della profondità di infissione prescritta contenuta entro il 5%.

Materiali

A parità di caratteristiche saranno sempre da installarsi materiali marchiati IMQ. Con i prezzi dei materiali si intende compensata anche la spesa per la fornitura e il trasporto a piè d'opera, gli sfridi e per i semilavorati la manodopera per il confezionamento, e ogni altra spesa occorrente. La valutazione dei materiali è fatta a seconda dei casi, a numero, superficie, volume o peso.

Art. 38 - Verifiche e prove – Collaudo definitivo

Durante il corso dei lavori il Committente si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti d'impianti, in aggiunta a tutte le verifiche già previste in modo da poter tempestivamente intervenire in caso di mancato rispetto delle prescritte disposizioni.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni contrattuali o convenute, nonché nell'esecuzione di tutte le prove e verifiche ritenute necessarie dalla Direzione Lavori, la cui esecuzione avverrà a cura del Committente con personale messo a disposizione dall'Appaltatore, si redigerà apposito verbale.

Le eventuali verifiche e prove in corso d'opera e il collaudo definitivo degli impianti prevedono l'esecuzione delle seguenti operazioni e controlli:

- esame completo a vista atto ad accertare la rispondenza alle norme;
- corretta installazione dei componenti dell'impianto, con particolare riferimento all'inesistenza di danneggiamenti tali da compromettere la sicurezza;
- grado di protezione dei componenti, con riferimento alle influenze esterne, alle distanze delle barriere ed alle altre misure di protezione necessarie;
- corretta identificazione dei circuiti, dei comandi e delle protezioni;
- grado di isolamento e sezione dei conduttori, con riferimento ai dispositivi di protezione e sezionamento esistenti;
- rispetto generale della normativa CEI sia per quanto riguarda la tipologia che l'installazione;
- presenza di schemi e cartelli monitori;
- misura della resistenza d'isolamento dei circuiti (fasi e neutro) verso terra e tra loro, effettuata ai valori di tensione e con i risultati minimi stabiliti nelle Norme CEI;
- verifica della continuità dei conduttori di protezione, e dei collegamenti equipotenziali;
- verifica della protezione dai contatti indiretti, eseguita con controllo del corretto funzionamento dei dispositivi di interruzione automatica dei circuiti in relazione all'impianto di terra ed ai circuiti di protezione esistenti;

- verifica della protezione dalle sovracorrenti, con riferimento al coordinamento delle tarature dei dispositivi di protezione, dei relativi poteri di interruzione ed energie specifiche passanti in relazione ai cavi protetti;
- misura della caduta di tensione, eseguita per circuiti scelti a campione nelle condizioni di carico più gravose (dati progettuali);
- verifica sfilabilità cavi, eseguita in tratti di tubazioni e condotti per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale compresa tra l'1% ed il 3% della lunghezza totale; si verifica in questa occasione sia l'assenza di danneggiamenti che il grado di riempimento delle condutture;
- verifiche illuminotecniche, atte a determinare i valori minimi, massimi e medi dei principali parametri illuminotecnici.

- qualsiasi verifica riguardante le lavorazioni previste in gara che riterrà opportuna la D.L.

Con il collaudo definitivo si eseguiranno inoltre le seguenti operazioni.

- controllo del corretto rispetto di tutte le Leggi e Norme tecniche generali e particolari.
- controllo che gli impianti ed i lavori corrispondano alle prescrizioni contrattuali, di progetto ed a tutte le eventuali varianti richieste dalla D.L.
- controllo dell'avvenuta trasmissione, agli organi di competenza, delle denunce impianti di terra (D.P.R. 462), della dichiarazione di conformità (Legge 37/08) e delle eventuali ulteriori certificazioni necessarie ad espletare tutte le pratiche di legge.
- controllo della avvenuta redazione degli elaborati di progetto nella versione "come costruito".

La redazione degli elaborati di progetto nella versione "come costruito" avverrà a cura dell'Appaltatore, che provvederà, a tale scopo, a revisionare gli elaborati di progetto ricevuti con le eventuali variazioni intervenute in corso d'opera, ad eseguire i disegni di cantiere e a produrre tutti gli elaborati relativi a particolari di realizzazione dell'opera.

La documentazione "come costruito" da consegnare dovrà comporsi come minimo dei documenti presenti sul progetto esecutivo e richiesti nel progetto costruttivo e di tutti i certificati necessari alla procedura di collaudo.

A completamento delle operazioni di accettazione degli impianti, l'Appaltatore redige uno specifico programma di manutenzione per le opere realizzate, nel quale saranno almeno contenuti:

- elenco dei componenti impiegati e delle principali parti di ricambio consigliate;
- elenco degli interventi di manutenzione da eseguirsi e relativa periodicità;
- elenco delle verifiche e misure da eseguirsi periodicamente, specificando i parametri di accettabilità di ogni singola verifica.