

CITTA' DI SARONNO

provincia di Varese



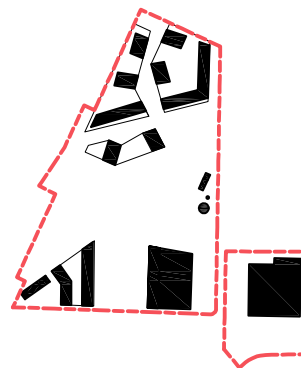
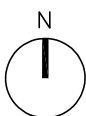
PIANO ATTUATIVO "AREA EX-CANTONI"

COMMITTENTE PROMOTORE

dott.ssa Isabella Resta

SARIN s.r.l.

via Sassoferato 1
20135 Milano



onsitestudio

Via C.Cesariano, 14
20121 Milano
T: +39 02 36 75 48 05 - F: +39 02 36 75 48 04

PROGETTO ARCHITETTONICO E URBANO

Arch. Giancarlo Floridi
giancarlo.floridi@onsitestudio.it

Arch. Angelo Lunati
angelo.lunati@onsitestudio.it

STUDIO GIORGETTA
Architetti Paesaggisti

Via Fiori Chlari, 8
20121 Milano
T: +39 02 86 32 88 - F: +39 02 99 98 78 53

PROGETTO DEL PARCO

Arch. Franco Giorgetta
fgarch@fastwebnet.it

TRM ENGINEERING

SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA PER LA MOBILITA'

Via della Birona, 30
20900 Monza (MB)
T: +39 039 39 00 237 - F: +39 039 23 14 017

STUDIO DEL TRAFFICO E VIABILITA'

Ing. Giovanni Vescia
ufficio.tecnico@trmengineering.it

DEERNS ITALIA S.p.A.

via Guglielmo Silva, 36
20149 - Milano
T/F: +39 02 36 16 78.88

PROGETTO OPERE DI URBANIZZAZIONE

Ing. Giovanni Consonni
giovanni.consonni@deerns.com

MILAN INGEGNERIA

via Thaon di Revel 21, 20159 - Milano
T: +39 02 36 79 88.90 - F: +39 02 36 79 88.92

PROGETTAZIONE STRUTTURALE

Ing. Maurizio Milan
info@buromilan.com

CONSULENZE AMBIENTALI

Via Aldo Moro 1
24020 Scanzorosciate (BG)
T: +39 035 65 94 411 - F: +39 035 65 94 450

VERIFICA IDRO-GEOLOGICA

Dott. Giuseppe Orsini
giuseppe.orsini@consamb.it

TAVOLA :

SA_PA_PD_DOC_D01

FILE :

SA_PA_PD_DOC_D01.xls

NOME ELABORATO :

Capitolato speciale d'appalto

SCALA :

/

DATA :

03/12/2014

AGG. N. :

00

OGGETTO :

Emissione per approvazione

DATA :

03/12/2014

QUOTA RIFERIMENTO :

± 0,00 - + 215.80

FORMATO TAVOLA :

/

DISEGNATO :

GC

CONTROLLATO :

FG

APPROVATO :

FG

1.0 - PRIMA PARTE, ASPETTI GENERALI

1.1 - PREMESSE

1.1.1 - MODALITÀ D'ESECUZIONE LAVORI – NORME E CONSIDERAZIONI GENERALI – ONERI VARI

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, 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 dopo aver eseguito un sopralluogo congiunto con gli Enti preposti. 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 qui di seguito descritto, e di tutto ciò che, anche se omesso 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. E' onere dell'Appaltatore la manutenzione delle opere fino al verbale di collaudo.

1.1.2 - DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

1.1.2.a – CANTIERIZZAZIONE

Le opere di cantierizzazione previste sono individuate negli elaborati progettuali specifici; la delimitazione delle aree di cantiere deve essere realizzata con idonee recinzioni conformi a quanto previsto dal PSC. E' obbligo dell'Appaltatore verificare, prima dell'inizio dei lavori, le effettive necessità per la realizzazione delle opere, l'occupazione di suolo pubblico, le limitazioni e le modifiche da imporre temporaneamente alla viabilità limitrofa, le eventuali esigenze dei cittadini in termini di accessibilità pedonale e carrabile alle proprietà. 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.

La realizzazione delle opere avviene in un contesto fortemente urbanizzato, e come tale fortemente vincolante negli spazi disponibili per le necessità operative e/o di cantierizzazione. Di conseguenza, nascono soggezioni cui l'Appaltatore è sottoposto, relativamente alla necessità di realizzare le opere in presenza di traffico automobilistico nelle aree immediatamente a ridosso degli spazi di cantiere, agli obblighi di rispetto nei confronti delle pre-esistenze e della cittadinanza, alle necessità di garantire comunque dei percorsi minimi per il traffico pedonale e/o veicolare per gli abitanti e/o gli esercenti di attività commerciali interferenti, alla conduzione e gestione dei lavori nei riguardi del tessuto urbano interessato, alla sistemazione e ripristino delle aree utilizzate.

Tutte le attività che l'Appaltatore si accinge a svolgere devono essere preventivamente concordate con la Direzione lavori. 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 Direzione Lavori, senza che ciò dia titolo alla richiesta di maggiori oneri oltre quelli già previsti per tale ricerca.

La posizione planimetrica e altimetrica delle interferenze esistenti (gas, acquedotto, fognatura, polifore) ricavate dalle informazioni fornite dai gestori mediante coordinamento del comune di Milano, è indicativa e andrà pertanto verificata in fase di apertura degli scavi a cura ed onere dell'Appaltatore stesso. 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 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'Appaltatore sulla base del progetto approvato eseguirà:

- La fornitura e la collocazione nonché la successiva rimozione di tutta la segnaletica orizzontale e verticale necessaria per la corretta installazione del cantiere, intendendosi come tale quella da collocare e da eseguire sulle carreggiate stradali ove insistono i cantieri e in corrispondenza degli accessi alle carreggiate medesime, nonché quella relativa a tutte le modifiche viabili nelle strade circostanti e quella di preavviso collocata nelle aree limitrofe;
- La rimozione della preesistente segnaletica in contrasto con quella di cui al punto precedente e la sua ricollocazione in opera al termine dei cantieri.

Al termine dei lavori, l'Appaltatore ripristinerà tutta la segnaletica orizzontale e verticale, secondo il progetto di viabilità finale da sottoporre all'approvazione del Comune. Sino al collaudo delle aree interessate dai lavori, la manutenzione di tutta la segnaletica di cui sopra sarà onere dell'Appaltatore, con esonero del Committente da ogni responsabilità a riguardo. La 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 pulviscolento, 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 pulviscolenti, 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 dei cantieri, l'Appaltatore dovrà prevedere l'allacciamento dello scarico acque nere di cantiere in pubblica fognatura, richiedendone l'autorizzazione all'Ente competente. In alternativa, l'Appaltatore potrà installare un impianto di depurazione ad ossidazione totale di capacità adeguata, dimensionato sulla base del numero previsto degli operatori agenti sul cantiere in esame, e nel rispetto delle vigenti normative. 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. Al termine dei lavori la viabilità provvisoria dovrà essere eliminata, ripristinando le viabilità originarie o adeguandole alle nuove sistemazioni esterne. Una volta terminati i lavori, tutte le aree di cantiere dovranno essere ripristinate allo stato "ante-operam", o secondo quanto previsto dalle sistemazioni esterne in corrispondenza delle emergenze delle nuove opere realizzate.

Dovrà essere ottimizzato il carico dei mezzi di trasporto e per il materiale sfuso dovranno essere preferiti di grande capacità per ridurre il numero di veicoli in circolazione. In uscita dai cantieri 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. Cemento e altri materiali di cantiere allo stato solido pulviscolenti dovranno essere stoccati in sili e movimentati con trasporti pneumatici presidiati da opportuni filtri in grado di garantire valori d'emissione di 10 mg/Nmc. I filtri dovranno essere dotati di sistemi di controllo dell'efficienza.

Il materiale sciolto, depositato in cumuli e caratterizzato da frequente movimentazione, dovrà essere protetto da barriere e umidificato in caso di vento superiore a 5 m/s; i lavori dovranno essere sospesi in condizioni climatiche sfavorevoli. I depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dovranno essere protetti dal vento con misure come la copertura con stuoie/teli. Eventuali tramogge o nastri trasportatori di materiale sfuso o secco, di ridotte dimensioni granulometriche, dovranno essere opportunamente dotati di carter. Dovrà essere prevista l'adozione di sistemi di carico del carburante in circuito chiuso dall'autocisterna al serbatoio di stoccaggio, mentre durante la fase di riempimento dei serbatoi degli automezzi dovranno essere utilizzati sistemi d'erogazione dotati di tenuta sui serbatoi con contemporanea aspirazione e abbattimento dei vapori con impianto a carboni attivi.

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). Per lavori ad alta produzione di polveri con macchine per la lavorazione meccanica dei materiali (mole, smeragliatrici) andranno adottate misure di riduzione (bagnare, captare, ecc.) 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. Gli impianti di betonaggio dovranno essere provvisti di schermature e accorgimenti per contenere le emissioni diffuse di polveri. Le fasi di produzione di calcestruzzo ed il carico delle autobetoniere dovranno essere svolti tramite dispositivi chiusi e gli effluenti provenienti da tali dispositivi dovranno essere captati e convogliati a un sistema di abbattimento delle polveri con filtro a tessuto. I silos per lo stoccaggio dei materiali dovranno essere dotati di un sistema di abbattimento delle polveri con filtro a tessuto. Punti di emissione situati a distanze inferiori ai 50 metri da aperture di locali abitabili dovranno, se possibile, avere altezza maggiore di quella del filo superiore dell'apertura più alta. Per il contenimento delle polveri, a delimitazione delle aree dei cantieri, si dovrà far uso di pannelli mobili.

1. 1. 2 . b - 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 D.L.; 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 o in mancanza a quelli indicati dall'impresa e approvati dalla D.L. I rilievi eseguiti, saranno a cura dell'Impresa Appaltatrice riportati su tavole in scala e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

1. 1. 3 - DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

L'area oggetto del progetto di sistemazione è un'area industriale dismessa già sede degli stabilimenti De Angeli Frua, poi Cantoni, ed è oggetto di urbanizzazione mediante Piano Attuativo, che prevede la destinazione di un'area a Parco pubblico. della superficie complessiva di mq .37.076. L'area è sita in prossimità del centro cittadino e si trova compresa tra le vie Marzorati e Miola, rispettivamente a Sud ed Est, mentre sugli altri due lati si sviluppa una viabilità di nuova realizzazione. La realizzazione del Parco si attua in qualità di opera pubblica a scomputo, e dovrà rispondere perfettamente a quanto richiesto dalla Amministrazione Comunale, e dalle sue disposizioni e regolamenti. L'attuazione del parco avviene in quattro fasi, parallelamente allo sviluppo del Piano Attuativo. Le aree di ciascuna fase, ben delimitate e riscontrabili nelle planimetrie di progetto hanno rispettivamente la superficie di : 1° fase :mq 6.179; :2° fase mq 2.092 ; 3° fase :mq 10.028; 4° fase :mq 18.777. L'area è stato oggetto di bonifica , regolarmente accertata e certificata e della demolizione delle strutture esistente fuori terra e entro terra per almeno 30 cm comprese le platee di fondazione e le pavimentazioni con i sottofondi,, sino a raggiungere il livello del terreno vergine sottostante. La quota finale di progetto, pari alla attuale quota di pavimento finito e pari alle quote della viabilità circostante verrà pertanto ricostituita mediante il riporto di una pari quantità di terra di coltura (prevista in progetto per uno spessore di 30 cm, e per le zone pavimentate di pacchetti di pavimentazione e sottofondo.

1.1.4 - OGGETTO DELL'INTERVENTO

Sono oggetto del progetto tutte le forniture, lavori ed opere, più in dettaglio elencate e descritte nei paragrafi e capitoli seguenti e negli elaborati grafici di progetto, necessarie per dare, perfettamente finite e compiute a regola d'arte, le opere necessarie per la realizzazione del Parco o di ognuna delle Fasi in cui è diviso il progetto, comprendendo la rimozione di quanto esistente in contrasto e il reimpiego di quanto conserva utilità ed è funzionale al nuovo progetto.. Le opere e forniture comprendono la formazione dei substrati e della coltre di terreno, e di tutte le opere e forniture previste dal progetto, con la formazione di percorsi e aree di sosta e gioco, fornitura e messa a dimora dei vegetali, posa e messa in funzione dell'impianto di irrigazione, e di illuminazione pubblica, arredi e giochi. E' utile ricordare l'obbligo dell'osservanza di tutta la normativa esistente in materia, dalla sicurezza alle norme per l'esecuzione e la fornitura di opere, manufatti, impianti, e particolarmente le Norme Tecniche del Comune relative alle opere e forniture oggetto dell'appalto, che dovranno essere oggetto di scrupolosa osservanza.

1.1.5 - MODALITÀ ESECUTIVE DEI LAVORI

Particolare attenzione dovrà anche essere posta alla stagionalità delle opere di flor vivaismo, in particolare con riguardo alla messa a dimora di alberature e alla semina del prato nelle stagioni opportune. Qualora la semina avvenga in stagione non opportuna e, in ogni caso, non avesse successo, dovrà essere ripetuta nella stagione più adatta, e le aree seminate, dovranno essere recintate e protette fino al completo attecchimento e stabilizzazione del tappeto erboso. Qualora l'Impresa appaltatrice programmasse la messa a dimora di alberature in stagione non opportuna dovrà prendere ogni provvedimento per garantire il perfetto trapianto, quale la preparazione e la coltivazione preventiva in recipienti adatti per la formazione di una zolla completa e trapiantabile senza stress da espianto, e le operazioni di movimentazione eseguite con cure speciali per prevenire ogni danno da scortecciamento.

1.1.6 - ORDINE DA MANTENERSI DURANTE I LAVORI, ASSISTENZE E PULIZIE FINALI

Durante l'esecuzione dei lavori si dovrà mantenere il massimo ordine e pulizia negli spazi occupati dalle lavorazioni, in quelli attigui e nei percorsi, e nello stockaggio temporaneo di mezzi, materiali e piante occorrenti, rimuovendo i materiali di risulta e di scarto, conferendoli sollecitamente ai luoghi di raccolta che saranno indicati dalla Direzione dei Lavori. I vegetali consegnati in cantiere dovranno essere messi a dimora al più presto, e dovranno in ogni caso, sia in attesa della messa a dimora che già sistemati in terra, essere accuditi da personale specializzato, proteggendoli da eventi sfavorevoli e provvedendo regolarmente alla irrigazione, fino al collaudo e al termine del periodo di garanzia. Durante periodi eventualmente intercorrenti tra una fase delle lavorazioni e quella successiva, dovranno essere messe in opera protezioni delle piante, e recinzioni delle aree oggetto delle lavorazioni, per evitare danneggiamenti, transito di persone e deposito di materiali, fermo restando l'obbligo di accudire le piante inattesa o già messe a dimora. La ditta responsabile delle opere di flor vivaismo o le ditte fornitrici dei vegetali dovranno anche dare assistenza specializzata all'impresa appaltatrice della costruzione, per le operazioni di carico e scarico, provvedendo alle più opportune imbragature e protezioni delle piante. Al termine dei lavori dovrà essere fatta un'accurata pulizia e riordino delle opere e degli spazi adiacenti interessati dalle lavorazioni o da transito di personale, mezzi e materiali, con la rimozione di tutti i mezzi d'opera e i materiali di risulta, che dovranno essere allontanati dal cantiere, a cura ed onere della ditta responsabile dei lavori.

2.0 - SECONDA PARTE, SPECIFICHE TECNICHE

2.1 - MATERIALI DI RECUPERO

La realizzazione delle opere in progetto prevede l'utilizzo di porzioni di opere esistenti e materiali di recupero che si trovano in loco. Più precisamente si prevede:

- a) la conservazione di diverse parti dell'attuale muro di cinta in blocchi di pietra a vista stilati.
- b) la conservazione di una porzione delle pavimentazioni esistenti per la formazione di un gran viale centrale, mediante il taglio della pavimentazione e soletta per ottenere un manufatto a bordo netto e regolare.
- c) la conservazione di pavimentazioni esistenti (piazzetta all'angolo di Via Marzorati pavimentate in asfalto) che fungeranno da sottofondo per la posa del manto definitivo.
- d) il recupero di materiale di pavimentazioni demolite, cubetti di porfido, che lasciato in loco dovrà essere reimpiegato per pavimentazioni definitive.
- e) il recupero di blocchi di pietra a spacco o di blocchi di pietre cementate derivanti dalla demolizione di porzioni del muro di cinta, che, lasciate in loco verranno utilizzate, posate direttamente nel terreno per la formazione di percorsi rustici a passi persi.
- f) l'utilizzo di materiale di scavo pulito, proveniente da scavi nell'area, che lasciato in loco nelle quantità necessarie verrà riutilizzato per la formazione del substrato di rilevati e di sottofondi rollati di pavimentazioni.

2.1 - SCAVI, DEMOLIZIONI, RIMOZIONI

2.1.1 - ASPETTI GENERALI

SCAVI IN GENERE

Prima dell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà provvedere alla chiusura provvisoria di tutta l'area oggetto dei lavori, ove necessario, spostamento e ripristino di tubi, cavi, condutture, fossi ecc., che interessano l'area di intervento. 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. 14/01/2008 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 Direzione dei Lavori 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. Le materie provenienti dagli scavi in genere, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi che 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. L'impresa dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. 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 rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto accettato dalla Direzione dei Lavori 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 Direzione dei Lavori 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 piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc., la rimozione delle pavimentazioni esistenti comprese le cordonature, i marciapiedi ecc.;
- il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle macerie sia asciutte, che bagnate, in presenza d'acqua e di qualsiasi consistenza;
- l'innalzamento, il carico, il trasporto e lo scarico del materiale di provenienza degli scavi in rilevato o rinterro o a discarica, e la sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa, per ogni indennità di deposito temporaneo o definitivo;
- la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro attorno alle murature, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- 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.

2.1.2 - SCAVO DI SBANCAMENTO

Qualora necessario negli spazi più ampi saranno eseguiti scavi di sbancamento con mezzi meccanici, a qualunque profondità, con l'escavazione di materiali di qualsiasi natura e consistenza, asciutti, bagnati, melmosi, esclusa la roccia, inclusi i trovanti rocciosi o i relitti di murature fino a 0.750 m³, comprendendo anche pavimentazioni di scarsa consistenza come calcestre o simile e comprendono lo spianamento e la configurazione del fondo anche a gradoni, la profilatura di pareti e scarpate; le sbadacchiature ove occorrenti; le opere provvisorie di segnalazione e protezione., con carico, trasporto ed accatastamento del materiale nell'ambito del cantiere qualora sia reimpiegabile, e carico, trasporto e conferimento a discarica qualora sia in esubero e/o non abbia le caratteristiche per essere reimpiegato in cantiere.

2.1.3 - SCAVO DI SCOTICAMENTO

Lo scavo di scoticamento delle superfici erbose verrà eseguito con mezzi meccanici qualunque sia la natura del terreno e, comprende l'estirpazione di erba, arbusti, alberi di piccole dimensioni (eliminabili facilmente con i normali mezzi d'opera), e la demolizione e rimozione di recinzioni e simili: con carico e trasporto delle terre al sito di stoccaggio in cantiere per il loro reimpiego, mentre ogni altro elemento e materiale dovrà essere conferito a discarica.,

2.1.4 - SCAVETTI PER CASSONETTI, TRINCEE, POZZETTI ETC.

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 0.750 mc comprese le opere provvisorie di segnalazione e protezione, le sbadacchiature leggere ove occorrenti: con carico e deposito nell'ambito del cantiere.

2.1.5 - DEMOLIZIONI DI MURATURA

Nei lavori sono compresi demolizioni di muratura in mattoni pieni, pietrame, miste, totale o parziale, entro e fuori terra, a qualsiasi altezza, con relativi intonaci e rivestimenti, con l'impiego di attrezzature meccaniche adeguate alla dimensione della demolizione, compreso ogni intervento manuale, per tagli di murature, aperture vani porte e finestre, fori passanti, sottomurazioni e qualsiasi altro scopo. Compresa la movimentazione con qualsiasi mezzo manuale o meccanico nell'ambito del cantiere, il carico ed il trasporto alle discariche autorizzate ed i relativi oneri di smaltimento..

2.1.6 - DEMOLIZIONI DI CALCESTRUZZO ARMATO E NON ARMATO

Qualora nei lavori si debbano effettuare demolizioni di strutture e murature in conglomerato cementizio non armato, totale o parziale, entro e fuori terra, a qualsiasi altezza, con relativi intonaci e rivestimenti, con l'impiego di attrezzature meccaniche adeguate alla dimensione della demolizione, compreso ogni intervento manuale, per tagli di murature, aperture vani porte e finestre, fori passanti, sottomurazioni e qualsiasi altro scopo. Sono comprese e assimilate le pavimentazioni e sottofondi in calcestruzzo o simile, quali pavimenti in gomma anticaduta (gomma e sottofondo in calcestruzzo compresi) la pavimentazione in *levoceff* o simile, la pavimentazione del campo bocce, qualora abbia sottofondo in calcestruzzo (in caso contrario sarà assimilata a quanto previsto ai capitoli precedenti relativi agli scavi) etc. Compresa la movimentazione con qualsiasi mezzo manuale o meccanico nell'ambito del cantiere, il carico ed il trasporto alle discariche autorizzate ed i relativi oneri di smaltimento. Qualora nei lavori si dovessero effettuare demolizioni di strutture e murature in cemento armato, compreso il taglio dei ferri di armatura, totale o parziale, entro e fuori terra a qualsiasi altezza, con relativi intonaci e rivestimenti, con l'impiego di attrezzature meccaniche adeguate alla dimensione della demolizione, compreso ogni intervento manuale, per tagli di murature, aperture vani porte e finestre, fori passanti, sottomurazioni e qualsiasi altro scopo. Compresa la movimentazione con qualsiasi mezzo manuale o meccanico nell'ambito del cantiere, il carico ed il trasporto alle discariche autorizzate ed i relativi oneri di smaltimento..

2.2 - RIPORTI E MOVIMENTI TERRA - SUBSTRATI E TERRE DI COLTURA

2.2.1 - ASPETTI GENERALI

In primo luogo si dovrà provvedere alla formazione della coltre di terreno e del substrati per formare la sede di messa a dimora delle piante dove mancante. Il volume necessario potrà essere determinato solo al termine delle opere di bonifica. Il riporto avrà uno spessore complessivo regolare per arrivare al piano finito previsto dal progetto. Lo strato inferiore sarà normalmente formato da terra di riempimento per strati profondi con scheletro (V. capitolo 2.2.3), mentre la coltre superiore di 30 cm sarà formata dallo strato di coltura di terra naturale (V. capitolo 2.2.4). Dove sono previste opere di finitura diverse (pavimentazioni etc) gli strati di riporto verranno caricati solo fino al raggiungimento della quota utile per iniziare la formazione dei rispettivi pacchetti di pavimentazione. Anche la formazione e/o posa di elementi e reti di sottoservizi avverrà preferibilmente contestualmente alla formazione del riporto di substrato e terreno, senza operare ulteriori scavi a riporto finito.

REINTERRI

I rinterri, verranno eseguiti impiegando materiali di nuova fornitura e/o di provenienza degli scavi purché ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori, ad eccezione delle porzioni sopra le condotte idriche dove verranno eseguiti rinterri utilizzando misto granulare stabilizzato (sabbia e ghiaia) o similare, per i primi 50 cm al di sopra dei manufatti. Per il rinterro da tale quota fino alla quota di imposta della fondazione stradale potrà essere utilizzato anche materiale di provenienza degli scavi purché ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori. La formazione dei rinterri verrà eseguita per strati orizzontali compattati di eguale altezza. In ogni caso verranno rispettate le specifiche riportate sugli elaborati indicanti le sezioni di posa. I materiali utilizzati per i rinterri dovranno essere certificati e avere caratteristiche compatibili con la destinazione d'uso dell'area. Qualora di provenienza da scavi esterni all'area di cantiere l'idoneità e l'origine del materiale dovrà essere preventivamente comunicata agli Enti di controllo.

Per i rilevati e i rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, sabbiose o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in genere, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammoliscono e si gonfiano generando spinte. Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito. Le materie trasportate in rilievo o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri. È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Impresa. L'Impresa dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi. Tutti gli oneri, obblighi e spese, comprese le verifiche di idoneità e compreso il rispetto di eventuali prescrizioni a tutela ambientale prescritte dagli Enti di controllo preposti, per la formazione dei rilevati e rinterri si intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e quindi all'Appaltatore non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi.

Dovrà essere prestata la massima precauzione e diligenza, secondo le prescrizioni della D.L., per i riempimenti dei vani circostanti alle tubazioni, condotti, manufatti e sotto-servizi in genere. Normalmente, in questi casi, il rinterro avverrà dapprima con sabbia disposta a strati ben battuti a più riprese fino a 50 cm al di sopra dei sotto-servizi; quindi si procederà al riempimento dell'ulteriore scavo con materiale proveniente dallo stesso. Il materiale sarà steso a strati successivi, di spessore non superiore a 50 cm ed ogni strato, dopo averlo opportunamente bagnato, verrà costipato con mezzi idonei, secondo le disposizioni della D.L. Il materiale dovrà essere posto in opera non nei periodi di gelo o su terreno gelato. A rinterro ultimato e prima di iniziare la formazione del sottofondo stradale, il rinterro stesso dovrà risultare sia trasversalmente che longitudinalmente conforme alle livellette e sagome di progetto o prescritte dalla Direzione Lavori.

RILEVATI

Con il termine "rilevati" sono definite tutte le opere in terra destinate a formare il corpo stradale all'interno del tratto di strada coperto e nelle zone esterne di raccordo con la viabilità esistente, nonché il piano d'imposta delle pavimentazioni. La classificazione delle terre e la determinazione del loro gruppo di appartenenza sarà conforme alle norme CNR 10006. I rilevati saranno eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto e non dovranno superare la quota del piano di appoggio della fondazione stradale (sottofondo). Nella formazione dei rilevati saranno impiegate le materie provenienti dagli scavi di sbancamento o/e di fondazione che saranno messe a disposizione dal Committente oppure acquistate presso cave autorizzate.

Si intende che le quantità inserite a computo sono a "corpo": tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rilevati e rinterri si intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e quindi all'Appaltatore non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi. Dovranno essere impiegati materiali appartenenti ai gruppi A1, A24, A5, A3, il materiale appartenente al gruppo A3 dovrà presentare un coefficiente di uniformità (D50/D10) maggiore o uguale a 7. Per l'ultimo strato di 30 cm dovranno essere impiegati materiali appartenenti esclusivamente ai gruppi A1-a e A3 (per le terre appartenenti al gruppo A3 vale quanto già detto in precedenza). I materiali impiegati dovranno essere del tutto esenti da frazioni o componenti vegetali organiche e da elementi solubili, gelivi o comunque instabili nel tempo, non essere di natura argillo-scistosa nonché alterabili d molto fragili.

A compattazione avvenuta i materiali dovranno presentare una massa volumica del secco pari o superiore al 90% della massa volumica del secco massima individuata dalle prove di compattazione AASHO Mod. (CNR 69 - 1978), (CNR 22 - 1972), e/o un modulo di deformabilità non minore di 20 MPa (nell'intervallo di carico compreso tra 0.05 e 0.15 N/mm²) (CNR 146 - 1992), salvo per l'ultimo strato di 30 cm costituente il piano di posa della fondazione della pavimentazione, che dovrà presentare un grado di costipamento pari o superiore al 95%.

Il modulo di deformazione al primo ciclo di carico su piastra (diametro 30 cm) dovrà risultare non inferiore a:

- 50 MPa: nell'intervallo compreso tra 0.15 - 0.25 da N/mm² sul piano di posa della fondazione della pavimentazione stradale sia in rilevato che in trincea;
- 20 MPa: nell'intervallo compreso tra 0.05 - 0.15 N/mm² sul piano di posa del rilevato posto a 1,00 m da quello della fondazione della pavimentazione stradale;
- 15 MPa: nell'intervallo compreso tra 0.05-0.15 N/mm² sul piano di posa del rilevato posto a 2,00 m o più da quello della fondazione della pavimentazione stradale.

La variazione di detti valori al variare della quota dovrà risultare lineare.

Per altezze di rilevato superiori a 2 m potranno essere accettati valori inferiori a 15 MPa sempre che sia garantita la stabilità dell'opera e la compatibilità dei cedimenti, sia totali che differenziali, e del loro decorso nel tempo. Le caratteristiche di deformabilità dovranno essere accertate in modo rigoroso e dovranno essere garantite, anche a lungo termine, nelle condizioni climatiche e idrogeologiche più sfavorevoli. Su ciascuna sezione trasversale i materiali impiegati per ciascuno strato dovranno essere dello stesso gruppo. È obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate

COSTRUZIONE DEL RILEVATO

La stesa del materiale dovrà essere eseguita con sistematicità per strati di spessore costante e con modalità e attrezzature atte a evitare segregazione, brusche variazioni granulometriche e del contenuto d'acqua. Durante le fasi di lavoro si dovrà garantire il rapido deflusso delle acque meteoriche conferendo sagomature aventi pendenza trasversale non inferiore al 2%. Ciascuno strato potrà essere messo in opera, pena la rimozione, soltanto dopo avere certificato mediante prove di controllo l'idoneità dello strato precedente. Lo spessore dello strato sciolto di ogni singolo strato sarà stabilito in ragione delle caratteristiche dei materiali, delle modalità di compattazione e della finalità del rilevato. Lo spessore non dovrà risultare superiore a 50 cm per rilevati formati con terre appartenenti ai gruppi A1, A24, A2.5, A3 o con rocce frantumate. La compattazione potrà aver luogo soltanto dopo aver accertato che il contenuto d'acqua delle terre sia prossimo ($\pm 1,5\%$ circa) a quello ottimo determinato mediante la prova AASHO Modificata (CNR 69 - 1978).

Se tale contenuto dovesse risultare superiore, il materiale dovrà essere essiccato per aerazione, se inferiore l'aumento sarà conseguito per umidificazione e con modalità tali da garantire una distribuzione uniforme entro l'intero spessore dello strato. Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'Impresa, ma dovranno comunque essere atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, una energia costipante tale da assicurare il raggiungimento del grado di costipamento prescritto e previsto per ogni singola categoria di lavoro. Il tipo, le caratteristiche e il numero dei mezzi di compattazione nonché le modalità esecutive di dettaglio (numero di passate, velocità operativa, frequenza) dovranno essere sottoposte alla preventiva approvazione della Direzione Lavori. La compattazione dovrà essere condotta con metodologia atta ad ottenere un addensamento uniforme; a tale scopo i rulli dovranno operare con sistematicità lungo direzioni parallele garantendo una sovrapposizione fra ciascuna passata e quella adiacente pari almeno al 10% della larghezza del rullo. Per garantire una compattazione uniforme lungo i bordi del rilevato, le scarpate dovranno essere riprofilate, una volta realizzata l'opera, rimuovendo i materiali eccedenti la sagoma. In presenza di paramenti flessibili e murature laterali, la compattazione a tergo delle opere dovrà essere tale da escludere una riduzione nell'addensamento e nel contempo il danneggiamento delle opere stesse.

Le terre trasportate mediante autocarri o mezzi simili non dovranno essere scaricate, direttamente a ridosso delle murature, ma dovranno essere depositate in loro vicinanza e successivamente predisposte in opera con mezzi adatti, per la formazione degli strati da compattare. Si dovrà inoltre evitare di realizzare rilevati e/o rinterri in corrispondenza di realizzazioni in muratura che non abbiano raggiunto le sufficienti caratteristiche di resistenza. Nel caso di inadempienza delle prescrizioni precedenti sarà fatto obbligo all'Appaltatore, ed a suo carico, di effettuare tutte le riparazioni e ricostruzioni necessarie per garantire la sicurezza e la funzionalità dell'opera. Inoltre si dovrà evitare che i grossi rulli vibranti operino entro una distanza inferiore a 1.5 m dai paramenti della terra rinforzata o flessibili in genere.

A tergo dei manufatti si useranno mezzi di compattazione leggeri quali piastre vibranti, rulli azionati a mano, provvedendo a garantire i requisiti di deformabilità e addensamento richiesti anche operando su strati di

spessore ridotto. Nella formazione di tratti di rilevato rimasti in sospeso per la presenza di tombini, canali, cavi, ecc. si dovrà garantire la continuità con la parte realizzata impiegando materiali e livelli di compattazione identici. A ridosso delle murature dei manufatti la D.L. ha facoltà di ordinare la stabilizzazione a cemento dei rilevati mediante miscelazione in sito del legante con i materiali costituenti i rilevati stessi, privati però delle pezzature maggiori di 40 mm. Il cemento sarà del tipo normale ed in ragione di 25-50 kg/m³ di materiale compattato. La Direzione Lavori prescriverà il quantitativo di cemento in funzione della granulometria del materiale da impiegare. La miscela dovrà essere compattata fino al 95% della massa volumica del secco massima, ottenuta con energia AASHO Modificata (CNR 69 -1978), (CNR 22 - 1972.), procedendo per strati di spessore non superiore a 30 cm. Tale stabilizzazione a cemento dei rilevati dovrà interessare una zona la cui sezione, lungo l'asse stradale, sarà a forma trapezia avente la base inferiore di 2,00 m, quella superiore pari a $2,00\text{ m} \pm 3/2\text{ h}$ e l'altezza h coincidente con quella del rilevato.

Durante la costruzione dei rilevati si dovrà disporre in permanenza di apposite squadre e mezzi di manutenzione per rimediare ai danni causati dal traffico di cantiere oltre a quelli dovuti alla pioggia e al gelo. Si dovrà inoltre garantire la sistematica e tempestiva protezione delle scarpate mediante la stesa di uno strato di terreno vegetale di 30 cm di spessore, da stendere a cordoli orizzontali opportunamente costipati seguendo dappresso la costruzione del rilevato e ricavando gradoni di ancoraggio, salvo il caso che il rivestimento venga eseguito contemporaneamente alla formazione del rilevato stesso, nel quale detti gradoni non saranno necessari, e che sia tale da assicurare il pronto attecchimento e sviluppo del manto erboso. Qualora si dovessero manifestare erosioni di sorta, l'impresa dovrà provvedere al restauro delle zone ammalorate a sua cura e spese e secondo le disposizioni impartite di volta in volta dalla Direzione Lavori. Se nei rilevati avvenissero cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a sue spese i lavori di ricarica, rinnovando, ove occorre, anche la sovrastruttura stradale. Nel caso di sospensione della costruzione del rilevato, alla ripresa delle lavorazioni la parte di rilevato già eseguita dovrà essere ripulita dalle erbe e dalla vegetazione in genere che vi si fosse insediata, dovrà inoltre essere aerata, praticandovi dei solchi per il collegamento dei nuovi materiali come quelli finora impiegati e dovranno essere ripetute le prove di controllo delle compattazioni e della deformabilità. La costruzione di rilevati in presenza di gelo o di pioggia persistenti non sarà consentita in linea generale, fatto salvo particolari deroghe da parte della Direzione Lavori, limitatamente a quei materiali meno suscettibili all'azione del gelo e delle acque meteoriche (es. pietrame).

2.2.2 - STRATO FINALE DI COLTURA IN TERRA NATURALE

Al di sopra dello strato di drenaggio laddove previsto, e del substrato di cui al paragrafo precedente 2.1.3, si provvederà alla formazione dello strato di coltura perfettamente livellato in superficie, con la formazione dei piani inclinati a superficie regolare, limitato entro le linee di perimetrazione di ciascun campo formate dai percorsi in CLS: Il livello della terra sarà tenuto 3 cm al disotto del piano dei percorsi. Questo strato di terreno sarà realizzato interamente con terra di coltura. Il reinterro dovrà essere eseguito con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, effettuato con mezzi meccanici adatti per peso e modalità di manovra a non produrre danni al substrato e, tanto meno, alle strutture sottostanti. La massa di terra dovrà garantire una buona permeabilità e drenaggio, e pertanto si dovrà evitare ogni fenomeno di compattazione dovuta a lavorazioni con transito ripetuto di mezzi pesanti. Nel caso presentasse aree non conformi queste dovranno essere dissodate e gli strati rimescolati al fine di avere le caratteristiche sopradescritte. Lo strato finale di coltivo sarà costituito da terra naturale di medio impasto (quantità equilibrate di limo argilla e sabbia, e ricco di materia organica (almeno al 20% in volume) ovviamente priva di elementi inquinanti e nocivi e di semi o radici di piante infestanti, e presentare un valore di PH neutro o leggermente acido (6,5 – 7). La terra sarà stesa in uno strato di 30 cm di spessore, evitando ogni forma di compattamento per uso e transito di macchinari pesanti o per lavorazioni effettuate con tempo piovoso e terra bagnata. La terra dovrà essere di provenienza certificata e conforme a quanto prescritto alla Colonna A, della Tabella 1 dell'Allegato V al

2.2.3 - FORNITURA E STESA DI TERRICCIO PER MESSA A DIMORA DI ARBUSTI ED ERBACEE

Le aree dove saranno messi a dimora arbusti e piante erbacee saranno arricchite in superficie con terriccio organico composto dal 30% di sostanza organica e dal 70% di terricci vari, vagliati e concimati, a PH neutro, che verrà steso e rullato o rastrellato a mano o a o a macchina in modo omogeneo su tutta la superficie con spessore medio cm. 10. Ai fini del rispetto ambientale sarà preferibile terriccio da compostaggio vegetale, privo o con scarso impiego di torba nella miscela. Le aree degli orti avranno invece una coltre di 30 cm di spessore di terriccio per orti, particolarmente ricco di sostanza organica ben matura e decomposta, e scarsissimo o privo di torba.

2.3 - OPERE DI FLORIVAISMO : ALBERI, ARBUSTI, ERBACEE, SIEPI, TAPPETI ERBOSI

2.3.1 - ASPETTI GENERALI

Tracciamenti SCAVI E RIPORTI

Prima di effettuare i riporti, l'Impresa è tenuta alla predisposizione delle seguenti operazioni:

- livellazione di precisione per la predisposizione dei capisaldi locali di quota a cui fare riferimento per i successivi rilievi planoaltimetrici;
- rilievo planoaltimetrico dell'area, basandosi sui capisaldi precedentemente stabiliti e rilevati;
- picchettazione degli scavi e riporti, o individuazione delle livellette successive, nella quantità minima di 1 picchetto ogni 200 metri quadrati o di una successione di livellette ogni 50 metri.

Ogni picchetto dovrà essere numerato ed essere riferito a punti inamovibili per poterne ricostruire la posizione in caso di danneggiamento o manomissione. I capisaldi, i picchetti o le livellette successive danneggiati o rimossi dovranno essere immediatamente ripristinati a cura e spese dell'Impresa.

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

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

La tolleranza ammessa per il riporto di materiali inerti per la costruzione di una nuova morfologia è di cm 20 rispetto alle quote riportate per il 20% dei punti rilevati, di cm 10 rispetto alle quote riportate per il 40% dei punti rilevati e di cm 5 rispetto alle quote riportate per il restante 40% dei punti rilevati. La tolleranza ammessa per il riporto di terra di coltivo è di cm 10 rispetto alle quote riportate per il 10% dei punti rilevati, di cm 5 rispetto alle quote riportate per il 30% dei punti rilevati e di cm 0 rispetto alle quote riportate per il restante 60% dei punti rilevati. La tolleranza ammessa per le quote finali dei riporti, rispetto a quelle indicate negli elaborati progettuali, è di cm 15 rispetto alle quote riportate per il 10% dei punti rilevati, di cm 5 rispetto alle quote riportate per il 40% dei punti rilevati e di cm 0 rispetto alle quote riportate per il restante 50% dei punti rilevati. Al momento della verifica delle tolleranze di errore dell'esecuzione dei lavori, l'Impresa può richiedere un ampliamento del numero di campioni utilizzati per il calcolo.

FORNITURE

Al momento della fornitura, l'Impresa, nel sottoporre il materiale all'approvazione della Committenza, dovrà fornire una certificazione, da parte del produttore riguardante la corrispondenza dei prodotti alle normative vigenti e le prove di controllo qualità a cui sono stati sottoposti. L'Impresa al momento della firma del contratto avrà l'obbligo di dichiarare la provenienza del materiale vegetale; questa dovrà essere accertata dalla D.L., la quale, comunque, si riserverà la facoltà di effettuare visite ai vivai sia per scegliere le piante (di migliore aspetto o comunque idonee per i lavori da realizzare) sia per scartare quelle che presenteranno eventuali difetti o tare di qualsiasi genere. L'impresa dovrà in accordo con la DL programmare, a seconda del periodo di inizio lavori, la messa a dimora del materiale vegetale in modo che i vivai possano mettere in produzione per tempo le quantità e le misure necessarie del materiale stesso previsto dal progetto. La DL e la Committenza si riservano di modificare per sopravvenute esigenze tipologia del materiale vegetale in fase di realizzazione dell'opera senza che l'appaltatore possa effettuare riserve. Specie e varietà nomenclate delle piante, di qualunque tipo, dovranno corrispondere a quanto previsto dal progetto, con particolare riferimento alle tavole grafiche. Ogni cambiamento di specie o varietale dovrà essere concordato e autorizzato dalla DL di concerto con la DA

Tutto il materiale vegetale dovrà rispettare le seguenti norme di Legge:

- Legge n° 269 del 22.05.1973, *Disciplina della produzione e della commercializzazione di sementi e di piante da rimboschimento* e successive modifiche e integrazioni;
- D.Lgs n° 536 del 30.12.1992, *Attuazione della direttiva 91/683/CEE concernente le misure di protezione contro l'introduzione negli Stati membri di organismi nocivi ai vegetali e ai prodotti vegetali*;
- D.M. 31.01.1996, *Misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nel territorio della Repubblica Italiana di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali*.
- D.Lgs. n° 151 del 19.05.2000 *Attuazione della direttiva del 98/56/CE relativa alla commercializzazione dei materiali di moltiplicazione delle piante ornamentali*;
- Decreto Ministeriale 9 agosto 2000 *Recepimento delle direttive della Commissione n. 99/66/CE, n. 99/67/CE, n. 99/68/CE e n. 99/69/CE del 28 giugno 1999, relative alle norme tecniche sulla commercializzazione dei materiali di moltiplicazione delle piante ornamentali, in applicazione del D.Lgs. 19 maggio 2000, n. 151.*

La fonte di approvvigionamento del materiale vegetale stesso dovrà pertanto essere valutata preventivamente da parte della D.LL. e della stessa approvata prima della fornitura. L'orientamento cardinale delle piante dovrà rispettare e mantenere quello assunto in vivaio.

OPERE A VERDE

Prima della messa a dimora di piantine forestali, alberi ed arbusti, l'Impresa è tenuta alla predisposizione delle seguenti operazioni, secondo la tempistica prevista dal progetto:

- picchettazione della posizione di messa a dimora di alberi ed arbusti, con associazione degli esemplari ai picchetti;
- picchettazione delle aree per la messa a dimora di gruppi di alberi, gruppi di arbusti, fasce arbustive, aree ad erbacee, con la precisione richiesta dalla D.LL., nonché predisporre la picchettazione di un'area di saggio con il sesto di impianto previsto;
- picchettazione delle aree per la formazione di superfici prative e superfici a pacciamatura comprendente oltre ai punti obbligati, anche i punti intermedi.

Ogni picchetto dovrà essere numerato ed essere riferito a punti inamovibili per poterne ricostruire la posizione in caso di danneggiamento o manomissione. I capisaldi, i picchetti o le livellette successive danneggiati o rimossi dovranno essere immediatamente ripristinati a cura e spese dell'Impresa. I risultati della picchettazione saranno riportati su appositi elaborati che dovranno essere approvati dalla D.LL.; una copia di tali elaborati dovrà essere consegnata alla Committenza, una alla D.LL., ed una terza verrà conservata in cantiere. Durante la verifica da parte della D.LL. o della Committenza dei risultati dei rilievi, l'Impresa è tenuta a mettere a disposizione il personale ed i mezzi necessari. La tolleranza ammessa per la formazione di filari o per la piantumazione a sesto regolare è di cm 10 rispetto agli allineamenti riportati per il 10% degli elementi controllati, di cm 5 rispetto agli allineamenti riportati per il 30% degli elementi controllati e di cm 0 rispetto agli allineamenti riportati per il 60% degli elementi controllati. La tolleranza ammessa per la messa a dimora di alberi ed arbusti, isolati od a piccoli gruppi, è di cm 20 rispetto alle posizioni riportate per il 10% degli elementi controllati, di cm 10 rispetto alle posizioni riportate per il 40% degli elementi controllati e di cm 5 rispetto alle posizioni riportate per il restante 50% degli elementi controllati. La tolleranza ammessa per la formazione di aree arbustive, superfici prative o pacciamate, rispetto a quelle indicate negli elaborati progettuali, è di cm 25 rispetto alle quote riportate per il 30% dei punti rilevati, di cm 10 rispetto alle quote riportate per il 30% dei punti rilevati e di cm 5 rispetto alle quote riportate per il restante 40% dei punti rilevati; si prescrive inoltre una tolleranza del 5% sull'estensione di aree fino a 100 metri quadrati, una tolleranza del 3% sull'estensione di aree comprese fra 100 e 1.000 metri

quadrati, e una tolleranza del 2% sull'estensione di aree superiori ai 1.000 metri quadrati. Al momento della verifica delle tolleranze di errore dell'esecuzione dei lavori, l'Impresa può richiedere un ampliamento del numero di campioni utilizzati per il calcolo

2.3.2 - ABBATTIMENTO DI ALBERI ESISTENTI

Eventuali alberi esistenti nell'area, dovranno in linea generale essere recuperati e ripiantati in diversa posizione entro e fuori l'area. Eventuali alberi non compresi tra quelli di cui è previsto il trapianto (in particolare quelli a dimora nell'area soggetta a bonifica, se sopravvissuti alle operazioni di bonifica, dovranno essere tagliati. L'eliminazione di queste piante sarà eseguita mediante il taglio, lo sradicamento, il carico e trasporto della legna che passa in proprietà all'impresa, o deve essere conferita a discarica, ogni onere di discarica compreso.

protezione dell'apparato radicale. La messa a dimora all'interno dell'area verde o in altro sito che sarà indicato dalla Amministrazione Comunale dovrà essere fatta, con formazione di buca adeguata alle dimensioni della zolla, piantumazione. Sono compresi nel prezzo; il rinterro, la fornitura e distribuzione di concimi o ammendanti in ragione di lt 50, la ghiaia per il drenaggio mc 0,3, il tubo drenante diam. 125 mm con tappo di chiusura e gomito, mc 1 di terra di coltivo, la formazione del tornello, la bagnatura con 150/200 lt di acqua. Formazione di incastellatura a sostegno della pianta su disegno della D.L., oneri di discarica. compresi e compensate tutte quelle lavorazioni anche non specificate, ma necessarie a rendere l'opera finita a regola d'arte.

2.3.3 - FORNITURA E MESSA A DIMORA ALBERI

Il progetto prevede la messa a dimora di piante arboree da fornire in zolla del genere, specie e varietà, nonché delle misure previsti da progetto (circonferenza del tronco a 1 m circa di altezza, e / o altezza complessiva della struttura epigea. Qualora si tratti di individui policormici la misura di circonferenza sarà costituita dalla somma delle misura dei due cormi principali . Le piante saranno scelte presso i vivai di produzione e/o allevamento dalla Direzione dei Lavori coadiuvata dal progettista e contrassegnate da sigilli inamovibili con codice di riconoscimento posti alla singola pianta o ad un numero di esemplari significativo per la definizione delle caratteristiche tipologiche del gruppo. I sigilli saranno applicati in modo da non danneggiare la pianta e la sua crescita. e verranno rimossi alla conclusione del collaudo. Saranno impalcate a m 2,50, o comunque con vegetazione scarsa nella parte basale del tronco per consentire visibilità e frequentabilità. Le piante saranno fornite in zolla di dimensione adeguata a quella della pianta, ben imballata con juta e rete metallica a tripla torsione ben tesa, entrambi i materiali biodegradabili. L'espianto in vivaio e la fornitura e messa a dimora in cantiere dovranno essere effettuati nella stagione di riposo vegetativo. Qualora si dovessero eseguire espianti e trapianti fuori stagione dovranno essere prese le misure cautelative, che, in quanto necessarie, non comportano riconoscimento di oneri aggiuntivi, quali, preparazione e/o fornitura di piante allevate in recipienti, e particolari precauzioni nel trasporto e messa a dimora onde evitare danneggiamento alle piante.. Il trasporto avverrà con furgone coperto o con le piante comunque riparate con telo dalla corrente d'aria e dal conseguente disseccamento. Le piante dovranno essere prive di malattie, ben formate, complete di asta e gemma terminale, chioma armoniosa, senza capitozzature e tagli di grosse branche, immuni da lesioni al tronco e alla corteccia, e con pane di terra e apparato radicale ben sviluppato, ed essere state allevate con regolari rizollature. Per controllare quest'ultimo aspetto la Direzione Lavori, coadiuvata dal progettista dovrà effettuare a campione l'ispezione della zolla, alla quale, con l'intervento di personale della ditta fornitrice, dovrà essere aperto l'imballaggio, per controllare che non si evidenzino tagli di radici di dimensioni importanti, e che l'apparato radicale verso la superficie del pane sia fine e fitto. L'imballaggio verrà poi nuovamente chiuso sulla zolla per prepararla alla messa a dimora. Le piante dovranno pervenire in cantiere con il sigillo integro e cartellinate singolarmente, o per gruppi omogenei, con l'indicazione di genere, specie e provenienza. A giudizio delle

Direzione Lavori potranno essere soggette a controllo agronomico, botanico e fitopatologico da parte di esperti. Le piante non corrispondenti per qualità, o specie e varietà, alle caratteristiche richieste saranno scartate e dovranno essere riportate all'origine e sostituite con altre soddisfacenti. Le piante messe a dimora sono soggette a garanzia di attecchimento estesa a due anni dalla fine lavori (730 giorni consecutivi). Le piante che alla seconda stagione vegetativa presentassero sintomi di mancato attecchimento dovranno essere sostituite nella successiva stagione di riposo vegetativo.

Le specie previste dal progetto sono le seguenti: *Carpinus betulus*, *Populus nigra* "Italica" e *Quercus palustris*. In corso lavori le specie previste potranno essere sostituite con altre economicamente equivalenti a giudizio e richiesta della Direzione Lavori, dei Progettisti e del Comune di Milano.

Le piante saranno messe a dimora, nelle posizioni previste dal progetto, con scavo, piantumazione, rinterro, formazione di tornello, fornitura e distribuzione di concimi o ammendanti, bagnatura con 150-200 l di acqua. La formazione della buca e le operazioni di messa a dimora dovranno essere effettuate con ogni cura per non danneggiare le opere civili sottostanti (Impermeabilizzazione e sue protezioni) o circostanti e le stratificazioni di drenaggio e terreno.

Le piante arboree dovranno essere messe a dimora nella stagione di riposo vegetativo (attendibilmente da novembre a inizio marzo). Qualora il programma dei lavori, o l'andamento dei lavori, preveda la messa a dimora in epoca diversa, le piante potranno essere messe a dimora adottando ogni provvedimento necessario ad evitare danni e stress eccessivo. In particolare dovranno essere curate le operazioni di imbragatura e sollevamento per evitare i danni da scortecciamento o scivolamento della corteccia con danno irreversibile e mortale per la pianta. Dovranno anche essere adottate misure per ridurre lo stress da trapianto, quali la preventiva coltivazione in recipienti adeguati, l'irrorazione della chioma con antitraspiranti, la fasciatura del troco con juta per diminuire la traspirazione e evitare danni da scottature, e tutte le misure che suggeriscano la migliore tecnica e la lavorazione a regola d'arte.

Sarà infine messo in opera per ogni pianta un adeguato sistema di tutoraggio, composto da uno o più pali (in relazione alla dimensione della pianta) di legno duraturo (castagno o pino trattato con impregnanti antifungo) diametro cm 8 e lunghezza m 2,50 circa, infitto nel terreno all'esterno della circonferenza della zolla e collegato/i al tronco con cinghie elastiche. L'efficacia del sistema di tutoraggio dovrà essere regolarmente controllata durante il periodo di garanzia e dovrà essere rimosso al momento del completo affrancamento della pianta.. Potrà essere accettato dalla DL, previa verifica della compatibilità con le sottostanti opere di bonifica, anche il sistema di tutoraggio sotterraneo con ancorette ,o similare, qualora l'impresa preferisse utilizzarlo, a parità di condizioni economiche, Tale sistema dovrà comunque essere sottoposto alla approvazione della DL, e non potrà essere utilizzato dove esistono strutture ipogee.

La messa a dimora degli alberi comprende anche la fornitura e posa della protezione cilindrica del colletto, fotodegradabile o biodegradabile, alta 55 cm e del diametro adeguato alla dimensione della pianta . Comprende anche la fornitura e la posa di un anello di tubo drenante per l'irrigazione, da posare attorno alla zolla, in alto ma sotto il livello del terreno, compreso il raccordo a T, il gomito e il tappo di chiusura.

2.3.4 - FORNITURA E MESSA A DIMORA DI ROSE, AROMATICHE, PIANTE RAMPICANTI

Il progetto prevede la messa a dimora di piante arbustive, decidue o sempreverdi, rosai, aromatiche, etc. da fornire in vaso (o in zolla per quelle di maggiore sviluppo) del genere, specie, varietà, dimensione e numero elencati nelle tavole grafiche. Le partite di piante saranno scelte presso i vivai di produzione e/o allevamento dalla Direzione dei Lavori coadiuvata dal progettista delle opere di florivaismo, e contrassegnate da un sigillo posto ad un esemplare tipo di ogni gruppo con caratteristiche standard. I sigilli verranno rimossi alla conclusione del collaudo. Le piante saranno fornite nelle dimensioni indicate per ogni singola specie o varietà. Il trasporto avverrà con furgone coperto o con le piante comunque riparate con telo dalla corrente d'aria e dal conseguente disseccamento. Dovranno essere prive di patologie e parassiti, ben formate e accestite, con adeguato numero di branche laterali sviluppate dal colletto, e con apparato radicale

ben sviluppato che interessa completamente il pane di terra nel vaso, ma senza sviluppi spiralati. Per controllare quest'aspetto la Direzione Lavori, coadiuvata dal progettista dovrà effettuare l'ispezione del pane di terra estraendo dal vaso ,piante a campione. Il vaso, o l'imballaggio verranno poi nuovamente riposizionati o chiusi sulla zolla per prepararla alla messa a dimora. Le piante, a giudizio delle Direzione Lavori, potranno essere soggette a controllo agronomico, botanico e fitopatologico da parte di esperti. Le piante, o la partita di piante non corrispondenti per qualità, o specie, alle caratteristiche richieste saranno scartate e dovranno essere riportate all'origine e sostituite con altre soddisfacenti. La messa a dimora degli arbusti sarà eseguita con la formazione di una buca adeguata al pane di terra di ogni pianta, messa in loco, provvedendo al rinterro, fornitura e distribuzione di ammendante organico, bagnatura con 30 l d'acqua per mq. Le piante messe a dimora sono soggette a garanzia di attecchimento estesa a due anni dalla fine lavori (730 giorni consecutivi). Le piante che alla seconda stagione vegetativa presentassero sintomi di mancato attecchimento dovranno essere sostituite nella successiva stagione di riposo vegetativo.

2.3.5 - FORMAZIONE E MESSA A DIMORA DI SIEPI

Il progetto prevede la formazione di siepi con diverse dimensioni in larghezza, come da progetto, e saranno formate mediante l'impianto con densità di 3 piante al mq di Bosso (*Buxus sempervirens*). Le partite di piante saranno scelte, contestualmente al resto della fornitura di arbusti, presso i vivai di produzione e/o allevamento dalla Direzione dei Lavori coadiuvata dal progettista, e contrassegnate da un sigillo posto ad un esemplare tipo di ogni partita con caratteristiche standard. I sigilli verranno rimossi alla conclusione del collaudo. Le piante saranno fornite nelle dimensioni previste dal progetto. La messa a dimora delle piante, da fornire in vaso, o in zolla, sarà eseguita come previsto al capo precedente per le piante arbustive, con la formazione di una buca adeguata al pane di terra di ogni pianta, messa in loco, provvedendo al rinterro, fornitura e distribuzione di ammendante organico, bagnatura con 30 l d'acqua per mq . Si provvederà poi alla potatura di formazione in forma obbligata per siepe squadrata, con ogni attrezzo necessario, mezzo meccanico necessario, la raccolta, carico, trasporto alle discariche del materiale di risulta. Le piante messe a dimora sono soggette a garanzia di attecchimento estesa a due anni dalla fine lavori (730 giorni consecutivi). Le piante che alla seconda stagione vegetativa presentassero sintomi di mancato attecchimento dovranno essere sostituite nella successiva stagione di riposo vegetativo.

2.3.6 - FORNITURA E MESSA A DIMORA ERBACEE, GRAMINACEE, E TAPPEZZANTI

Il progetto prevede la messa a dimora di piante erbacee perenni, erbacee aromatiche, bulbose, e acquatiche, da fornire in vasetto, del genere, specie, varietà e dimensione elencati nelle tavole di progetto. Le partite di piante saranno scelte presso i vivai di produzione e/o allevamento dalla Direzione dei Lavori coadiuvata dal progettista delle opere di florivaismo, e campionate con tre piantine in vasetto per ogni partita di piante della medesima specie o varietà.. Le piante erbacee verranno fornite con vaso della dimensione indicata per ogni specie o varietà, e dovranno essere di pronto effetto, prive di malattie, ben accestite e con apparato radicale ben sviluppato. La messa a dimora sarà eseguita con la formazione di una buchetta adeguata, piantumazione, rinterro, fornitura e distribuzione di ammendante organico 30 l/m², bagnatura con 30 l/m² di acqua. Tutte le piante dovranno essere con garanzia d'attecchimento, di pronto effetto, prive di malattie, ben accestite e con apparato radicale ben sviluppato, fornite in cantiere, compresa la messa a dimora, la pulizia dell'area e la rimozione di ogni residuo, vasetti, etc. Piante o partite non corrispondenti o difettose dovranno essere prontamente eliminate e sostituite con altre confacenti.. Eventuali variazioni di specie delle piante, a parità di valore, potranno essere effettuate in corso lavori, segnalandone la necessità con il dovuto anticipo per permettere la messa in coltivazione delle specie richieste, ma dovranno essere approvate dalla DL e dai progettisti. Le piante messe a dimora sono soggette a garanzia di attecchimento estesa a due anni dalla fine lavori (730 giorni consecutivi). Le piante

che alla seconda stagione vegetativa presentassero sintomi di mancato attecchimento dovranno essere sostituite nella successiva stagione di riposo vegetativo.

2.3.7 - FORMAZIONE DI TAPPETO ERBOSO RASATO

I tappeti erbosi saranno eseguiti, previa preparazione del terreno con formazione perfetta dei piani previsti dal progetto e fresatura fine della superficie, mediante semina eseguita a spaglio o con mezzo semovente, e rullatura di miscuglio di sementi per la formazione di tappeto erboso, nella quantità minima di 0,03 kg/mq preferibilmente composto da *Poa trivialis* 25 %, *Lolium perenne* 10%, *Poa pratensis* 15%, festuca in varietà 35 %, *Agrostis tenuis* 15 %). In zone ad elevato ombreggiamento i miscugli dovranno contenere elevata percentuale di *Poa nemoralis* (20- 25%). Miscugli diversi potranno essere proposti e accettati a insindacabile giudizio della Direzione Lavori. La semina sarà eseguita a mano o con mezzo meccanico. Sono compresi nelle lavorazioni di formazione del tappeto almeno due tagli di accestimento. I tagli saranno eseguiti a macchina con triturazione delle erbe infestanti e della vegetazione spontanea, refileando le erbe debordanti dai cordoni, sulla pavimentazione adiacente ai cordoni, con seguente raccolta del materiale di risulta e trasporto ai siti autorizzati alla raccolta.

Il tappeto erboso è soggetto a garanzia di attecchimento estesa ad un anno dalla fine lavori (365 giorni consecutivi). Il tappeto o le parti di tappeto che alla ripresa della successiva stagione vegetativa presentassero sintomi di mancato attecchimento dovranno essere prontamente ripristinate, con un rinnovato periodo di garanzia..

2.3.8 - GARANZIE

Il periodo di garanzia viene fissato in due anni per l'attecchimento degli impianti vegetali. Tale periodo decorre dalla data di sottoscrizione del verbale di ultimazione lavori. Per attecchimento, di un albero o arbusto (forestale e non) di nuovo impianto, si intenderà la ripresa vegetativa per almeno il 90% della parte epigea, senza il manifestarsi di fenomeni di essiccazione prematura di foglie, germogli e rami. Tutto il materiale vegetale dovrà avere una garanzia di sostituzione per tutto il periodo di attecchimento: tale garanzia di sostituzione sarà valida per le piante morte e per le piante che dovessero deteriorarsi gravemente durante tale periodo. In caso di morte ripetuta delle piante, la sostituzione dovrà essere effettuata ogni qualvolta necessaria, fino al definitivo attecchimento. Saranno a carico dell'Impresa l'eliminazione ed allontanamento degli esemplari morti o malati (compresa la ceppaia), la fornitura dei nuovi soggetti e la loro messa a dimora. Per le superfici prative la garanzia è estesa ad un anno (365 giorni consecutivi) dalla data di sottoscrizione del verbale di ultimazione lavori. Andranno traseminate o riseminate le aree che la Direzione Lavori riterrà opportune per il mancato raggiungimento degli standard di copertura previsti (90% dell'area). La trasemina prevedrà l'arieggiamento del suolo e la semina di una quantità di semente doppia rispetto alla percentuale di copertura mancante, mentre nella risemina si effettueranno fresatura, rastrellatura, semina, reinterro del seme, concimazione e rullatura superficiale nelle modalità descritte in precedenza. Alle forniture, messe a dimora e formazioni di prato effettuate per sostituzione si applicheranno le medesime condizioni di garanzia previste a partire dalla loro messa a dimora o formazione.

2.4 - FORMAZIONE PERCORSI e PAVIMENTAZIONI

Prima della realizzazione delle opere di pavimentazione necessarie alla formazione di percorsi e zone pavimentate, l'Impresa è tenuta alla predisposizione delle seguenti operazioni :

- picchettazione dell'andamento pianoaltimetrico dei cordoli;
- 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 Direzione Lavori; una copia di tali elaborati dovrà essere consegnata alla Committenza, una alla Direzione Lavori, ed una terza verrà conservata in cantiere. Durante la verifica da parte della Direzione Lavori o della Committenza dei risultati dei rilievi, l'Impresa è tenuta a mettere a disposizione il personale ed i mezzi necessari. La tolleranza ammessa per la realizzazione per le quote altimetriche è ammesso un errore massimo di cm 2 rispetto alle quote della pavimentazione sul 10% degli elementi controllati e di cm 1 rispetto alle quote della pavimentazione sul 20% degli elementi controllati. La tolleranza ammessa per le opere di pavimentazione è di cm 5 rispetto alle posizioni planimetriche riportate per il 10% dei punti controllati, di cm 2 rispetto alle posizioni planimetriche riportate per il 30% dei punti controllati e di cm 0 rispetto alle posizioni planimetriche riportate per il restante 60% degli dei punti; per le quote altimetriche è ammesso un errore massimo di cm 5 rispetto alle quote di progetto o successive modificazioni da parte della Direzione Lavori sul 10% degli elementi controllati e di cm 2 rispetto alle quote di cui sopra. Non sono ammessi andamenti non rettilinei o avvallamenti nelle aree pavimentate. Al momento della verifica delle tolleranze di errore dell'esecuzione dei lavori, l'Impresa può richiedere un ampliamento del numero di campioni utilizzati per il calcolo.

2.4.1 - PERCORSI e PAVIMENTAZIONI - ASPETTI GENERALI

Tutti i percorsi nell'area, le aree di sosta e quelle di accesso, sono pedonali, ma carreggiabili per l'accesso di mezzi di dimensione e carico adeguato alle operazioni di manutenzione e agli interventi di soccorso. In particolare dovrà essere garantita l'accessibilità a mezzi pesanti e a quelli dei Vigili del Fuoco..

I percorsi principali ciclo pedonali saranno formati principalmente da calcestre, più dettagliata mente descritto al seguente capitolo 2.4.2 con cordoli di contenimento laterali di calcestruzzo virocompresso a segmenti prefabbricati. Sono previste tuttavia alcune altre pavimentazioni di varia natura, e, in particolare :

- a) Riutilizzo di pavimentazione industriale esistente con finitura mista in lastre di porfido e zone in lastre di cemento, da recuperare mediante il taglio ai bordi per demolire le parti da rimuovere senza danneggiare quelle da conservare, effettuato con macchine taglia giunti con motore elettrico o diesel su pavimentazioni e solette in conglomerato bituminoso e cementizio anche armato, con profondità di taglio 130 ÷ 150 mm
- b) Formazione di percorsi a passi persi mediante la posa nella terra (prato) di blocchi di pietra, o porzioni di muratura in blocchi di pietra, recuperati dalla demolizione del muro di cinta esistente, lavorazione assimilata alla sola posa di pavimentazione tradizionale in blocchi di porfido o granito spessore cm 16 circa (posa di pavimenti in masselli di granito, spessore cm 16 circa, di recupero in cantiere, compreso lo scarico in cantiere e la movimentazione per la posa; il letto di sabbia dello spessore compreso di 8 - 10 cm; la selezione in cantiere dei masselli, gli adattamenti, le intestature; la battitura con pestelli, la bagnatura, l'intasamento dei giunti con sabbia.

- c) Formazione di pavimentazione in cubetti di porfido di recupero, posati a coda di pavone o altro disegno, su letto di sabbia su sottofondo in massicciata mista rullata realizzato in ghiaia grossa o ciottoloni spessore 20 ÷ 30 cm, compreso avvicinamento del materiale, stesura e compattazione effettuati anche con l'ausilio di mezzi meccanici e posa su sabbia e cemento o su malta, dei cubetti di porfido da cm 8-10 e cm 10-12 di recupero già accatastati nell'area, compreso lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere; il letto di sabbia dello spessore soffice di 10 cm con 400 kg/m³ di cemento tipo 32,5R oppure la malta di allettamento; la cernita dei cubetti, gli adattamenti, la posa a disegno; la battitura, la bagnatura, e l'intasamento con sabbia delle connessioni.
- d) Pavimentazione in calcestruzzo di tipo industriale a spolvero su sottofondo in pietrisco stabilizzato, rullato e compattato con preparazione del piano di posa e stesura di 20 cm di stabilizzato, costituito per i primi 18 cm da pietrisco di pezzatura compresa tra 40 mm e 70 mm e, per i restanti 2 cm da pietrisco di pezzatura da 5 mm a 10 mm; il tutto compattato con rullo di adeguato peso con ricarica di pietrisco fino al raggiungimento della quota di progetto. Compreso ogni onere e magistero per la fornitura del materiale e per l'esecuzione del lavoro ad opera d'arte, per uno spessore di 20 cm armato con rete elettrosaldata in acciaio per armatura pavimentazioni, fornita e posta in opera con sovrapposizione dei bordi pari a circa 40 volte il diametro dei ferri, e pavimento finale a spolvero eseguito con calcestruzzo a resistenza caratteristica, C 20/25 (Rck 25 N/mm²), lavorabilità S4, spolvero con miscela di 3 kg di cemento e 3 kg di quarzo sferoidale per mq, fratazzatura all'inizio della fase di presa fino al raggiungimento di una superficie liscia e omogenea. Compresa la successiva delimitazione di aree di superficie 9 ÷ 12 mq realizzata con l'esecuzione di tagli longitudinali e trasversali, di profondità pari ad un terzo dello spessore complessivo della pavimentazione e larghi 0,5 cm, sigillati con resine bituminose: per uno spessore di 10 cm.

Non è previsto nessun lavoro all'esterno del perimetro dell'area, tuttavia qualora si rendessero necessari interventi che interessano i marciapiedi saranno da prevedere eventuali rappezzi dei marciapiedi esterni in asfalto colato su massetto in CLS, con demolizioni e successivo ripristino per tracce o scavi per sottoservizi, o per danneggiamenti dovuti ai mezzi di cantiere, compreso ogni onere per lo smaltimento delle risulze e per le autorizzazioni e per gli apprestamenti di sicurezza e di garanzia della continuità del transito e accesso, qualora richiesto.. Si ponga la massima attenzione a predisporre, prima di ogni lavorazione di percorsi e pavimentazione, la rete di sottoservizi che dovrà essere interamente realizzata al disotto di questi, con esclusione assoluta di tracciamenti nelle aree verdi. Dovranno quindi essere eseguiti gli scavi, la posa e il reinterro di tubazioni per polifore vuote per futuri allacciamenti e per quella dell'impianto di illuminazione. I pozzetti e chiusini dei sottoservizi dovranno essere tutti compresi nello spazio dei percorsi e delle aree pavimentate. Dovrà anche essere posta la massima attenzione alla posa di pozzetti e dei relativi chiusini che dovranno essere perfettamente allineati e orientati, a regolare, perfetta distanza dal bordo dei percorsi. Posizioni anomale e irregolari dovranno essere concordate con la DL.

2.4.2 - AREE PAVIMENTATE IN CALCESTRE, COMPRESO IL SOTTOFONDO

Il progetto prevede la formazione di pavimentazioni carrabili in graniglia calcarea (calcestre) tipo Macadam all'acqua spessore 10 cm, compresso. Questa tipologia di pavimentazione è prevista in due aree distinte che avranno la medesima pavimentazione ma realizzata con una miscela di graniglia e polvere di differente provenienza e di differente colore, scuro e chiaro. La quantità di calcare presente deve essere superiore all'85%. L'opera è comprensiva dello scavo per la formazione cassonetto con spessore 30 cm e trasporto al sito di conferimento delle terre indicato dal Comune del materiale di risulta o eventuale stesa del materiale nell'ambito del cantiere; comprende anche la formazione di massicciata eseguita con fornitura di mista naturale di cava con stesa, cilindratura e sagomatura della stessa per lo smaltimento delle acque meteoriche, spessore 20 cm; e infine la fornitura e posa del calcestre disposto in strati successivi secondo

una delle seguenti modalità: - 1° modalità: posa in 3 strati, il primo strato di 4 cm pezzatura 6/12 mm adeguatamente bagnato e costipato con almeno 2 rullature, il secondo strato di 4 cm pezzatura 3/6 mm adeguatamente bagnato e costipato con almeno 4 rullature, lo strato finale di 2 cm pezzatura 1/3 mm realizzato come gli strati precedenti con almeno 8 rullature; - 2° modalità: posa in 2 strati, lo strato inferiore di 8 cm con le tre pezzature (6/12 mm; 3/6 mm; 1/3 mm) opportunamente miscelate e adeguatamente bagnato e costipato con almeno 6 rullature, lo strato finale di 2 cm pezzatura 1/3 mm realizzato come lo strato precedente con almeno 8 rullature. Il materiale dovrà essere conforme alle campionature dei due differenti col

ori, che in precedenza alla fornitura sarà depositata e sottoposta alla approvazione della Direzione dei Lavori., e l'impresa dovrà anche realizzare un campione in opera delle pavimentazioni della dimensione di 2 mq. ciascuno, in luogo concordato con la DL Il campione potrà anche essere fatto nel sito ove è prevista la pavimentazione ed essere successivamente inglobato in questa purché il giunto risulti invisibile. In caso contrario il campione dovrà essere demolito e rimosso.

2.4.3 - AREE PAVIMENTATE IN GOMMA ANTICADUTA

Pavimentazione sintetica per aree da gioco a base di caucciù riciclato e riciclabile al 100%, colorato, con caratteristiche di assorbimento d'urto, in piastre delle dimensioni di 100 x 100 cm, autodrenante mediante fughe sulla superficie, posta in opera su terreno (erba, ghiaio, terra), incollando, con collante specifico, soltanto tra loro i bordi delle piastre, previa preparazione del sottofondo con stesura di strato di sabbia dello spessore di almeno 3 cm, con formazione di adeguata pendenza per lo scolo delle acque di superficie: di due o più colori: rossa, grigia, verde, o di altri colori, spessore piastre 60 mm circa, peso 35 kg/mq

2.4.4 - CORDOLI A RASO IN CEMENTO

Fornitura e posa di cordoli fabbricati fuori opera, in calcestruzzo vibrocompresso.. Compresa la posa, con lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere; lo scavo, la fondazione ed il rinfiaccio in calcestruzzo Rck = 15 N/mm², gli adattamenti,; la pulizia con carico e trasporto delle macerie a discarica.

2.8 - FORNITURE VARIE IN OPERA: GIOCHI, ARREDI, ATTREZZI, ED ELEMENTI ACCESSORI

2.8.1 - ARREDI, GIOCHI E ALTRE ATTREZZATURE - ASPETTI GENERALI

L'area sarà dotata degli arredi tipici che consentano una fruizione ottimale. Gli arredi saranno per la maggior parte di carattere standard, corrispondenti ai modelli in uso nella città e approvati dalla Amministrazione, e in particolare vi saranno: a) cestini per rifiuti del tipo a terra e del modello in uso nel Comune. b) panchine in legno tipiche, c) fontanelle tipo Milano,; d) cartelli informativi agli ingressi completi delle indicazioni, norme di regolamento e planimetria del parco serigrafati su apposito pannello. I cartelli saranno dotati anche da leggibilità alla giusta altezza che riporta le informazioni essenziali impresse in braille per non vedenti. Anche i giochi dei bambini saranno costituiti da elementi in commercio certificati, e montati con quanto necessita, fondazioni, eventuali elementi mancanti e accessori, pulizia, lucidatura e verniciatura se necessaria.

2.8.2 - PANCHINA DEL TIPO IN USO NEL COMUNE

Le panchine in legno, con schienale, su armatura di ferro profilato saranno quelle del tipo lin uso nel Comune e messe in opera , compresi scavetti per plinti, e i plinti in calcestruzzo. il rinterro e lo sgombero del materiale eccedente; in opera;

2.8.3 - PANCHE CON TAVOLI

Gli arredi saranno completati dalla fornitura in opera di grandi tavoli da picnic in legno, da realizzare su disegno se non esistenti sul mercato, in legno di pino nordico da cm 235 ciascuno, combinati con sedile senza schienale in monoblocco da traversi portanti in tavole piallate con angolo smussato dimensioni 235 x 160 x 43 cm altezza fuori terra 73 cm (per disabili); in opera. Il legno sarà impregnato a pressione in assenza di cromo, a norma DIN 68800 contro la marcescenza da agenti atmosferici o patogeni del legno. Le assi saranno assemblate con bulloneria a testa tonda in acciaio zincato a fuoco completi di dadi e rondelle ad incasso nel legno.

2.8.4 - CARTELLI

L'area sarà corredata da struttura per cartelli informativi per aree verdi, in opera, costituite da:

- pannello in alluminio serigrafato a colori contenente planimetria del parco, legenda esplicativa delle specie botaniche, destinazione d'uso delle aree, riferimenti al regolamento del verde; i cartelli saranno collocati e fissati tramite 4 viti agli angoli della bacheca;
- bacheca in lamiera di metallo con fondale in lastra unica e parte frontale in plexiglas incorniciato con angolari e battute in metallo, tre pareti e copertura inclinata in lamiera come fondale, coppia distanziatori cilindrici sui lati, con forature predisposte, per fissaggio ai montanti laterali. Brugole, viti o qualsiasi altro elemento di fissaggio in acciaio secondo il modello depositato presso il Settore Parchi e Giardini;
- supporti laterali composti da coppia di tubolari chiusi in metallo collegati tramite coppia di piatti in metallo preforati per fissaggio ai distanziatori della bacheca. I montanti verticali saranno infissi nel terreno e stabilizzati tramite plinti in calcestruzzo da realizzare sul posto; Tutto il manufatto dovrà essere zincato a caldo a saldature avvenute, verniciato con vernice plastificante color RAL previa adeguata preparazione con trattamento aggrappante (garanzia di inalterabilità agli agenti atmosferici per almeno 7 anni).

Dimensioni:

- struttura per cartello informativo grande - 162 x 255 cm (per cartello con planimetria, ecc).
- struttura per cartello informativo piccolo 120 x 80 cm;)da collocare agli ingressi e alle aree giochi;con le informazioni e normative relative)

Le strutture dei cartelli dovranno essere fornite in opera comprese tutte le opere necessarie di fondazione etc. e la realizzazione dei cartelli a cura e onere dell'Impresa che provvederà a far eseguire da ditta specializzata in grafica seguendo il modello e le informazioni fornite dagli Uffici del Settore preposto del Comune. I cartelli dovranno essere impressi con procedimenti, colori e supporto adatti all'esterno e resistenti alla luce. I cartelli verticali saranno corredata da leggio in metallo, robusto, posto all'altezza opportuna recante una tabella metallica con le informazioni essenziali planimetriche e di testo impresse a rilievo in braille per non vedenti.

2.8.5 - CAMPO BOCCE

Il progetto prevede la realizzazione di un campo bocce doppio regolamentare come dal regolamento della federazione sportiva. L'opera. Saranno realizzate tutte le strutture in cemento armato necessarie, sottofondazioni, fondazioni, elevazioni, rampe e scale, e quindi la realizzazione dei campi di gioco con la

stratificazione prevista dalla normativa sportiva, che garantisca la planarità, la perfetta permeabilità e drenaggio e la corretta risposta elastica e scorrevolezza richiesta per il gioco. Si procederà iniziando con la posa di tubi di drenaggio prolungati all'esterno fino a pozzetti di raccolta e dispersione, con relativo reinterro con materiale drenante, e successiva posa su tutta la superficie dei campi di un manto con funzione filtrante e drenante, in geotessuto di polipropilene termolegato a filo continuo con funzione di strato di separazione, filtro e rinforzo dei terreni. Posato a secco su sottofondo livellato e compattato, compreso tagli e sormonti, peso 90 g/m², a seguirà la formazione di un substrato in ghiaia rullata dello spessore finito di cm 26, seguito da uno strato di pietrischetto da frantumazione pezzatura 12/20 mm dello spessore finito di 20 cm, e quindi un successivo strato di 5 cm di graniglia da frantumazione di roccia calcarea, dolomitica, ciottoli o ghiaia pezzatura 1/3 mm, ed infine 5 mm di sabbietta viva di fiume (peso specifico medio 1.250 kg/m³). I campi saranno quindi completati dal rivestimento in legno delle sponde (quelle di testata basculanti) in tavole di douglas verniciate spessore 5 cm., e degli accessori, ceste portabocce e cartelloni con lavagnetta per segnare i punteggi.

3.2 - IMPIANTO ILLUMINAZIONE PUBBLICA

3.2.1 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE – ASPETTI GENERALI

L'illuminazione del parco è garantita da apparecchi su palo con fonte luminosa con tecnologia a LED a basso consumo energetico e lunga durata. Sono regolarmente illuminati tutti i percorsi e aree pavimentate con file di pali posti a margine dei percorsi a distanze regolari di m 4,00 di altezza fuori terra. Per quanto riguarda i livelli di illuminamento si rinvia allo studio e relazione illuminotecnica che fa parte dei documenti contrattuali. La potenza complessiva assorbita dall'intero impianto è di 12 KW. L'impianto è formato da un unico settore allacciato ad un quadro esistente che diventerà il quadro interamente dedicato al parco, ed è posizionato nell'area dell'Incubatore dell'Arte. L'impresa deve prevedere tutta l'impiantistica fino ai morsetti dei quadri indicati dallo stesso committente. Il quadro è dotato di regolatore di flusso luminoso e d è completo di tutti i magnetotermici differenziali necessari per la protezione delle linee in partenza comprese a progetto. Apparecchi, pali, elementi di connessione e cablaggio, e opere civili sono descritti nei capitoli che seguono. L'impianto dovrà essere eseguito rispettando le norme e dettami della ditta di gestione A2A e sotto la sua diretta sorveglianza. L'impianto d'illuminazione pubblica in oggetto sarà realizzato secondo la Norma CEI 64-8 Variante V2 sezione 714 e previsto con allacciamenti in derivazione da un sistema esistente TT (trifase + neutro) in B.T. a 400/230V in corrente alternata. Gli oneri di allacciamento e di collaudo A2A sono a carico dell'appaltatore.

Le caratteristiche generali sono le seguenti: caduta di tensione massima: 4% da punto consegna AEM. Sezione minima conduttori: 16 mm². Sezione derivazione palo: 2x2,5 mmq. Grado di isolamento minimo conduttori: 600/1000V. Grado di protezione minimo apparecchi: P65. Grado di protezione minimo impianto: IP44. Apparecchi illuminanti: Classe II. Distribuzione elettrica: in cavidotto interrato. Derivazione da dorsale: muffola in pozzetto. Si precisa che gli elementi quantitativi e qualitativi dell'impianto sono desumibili dagli elaborati di progetto e che, comunque, eventuali omissioni in tali elaborati, così come della descrizione che segue, non esonereranno l'Impresa appaltatrice dall'eseguire ogni lavoro e ad installare ogni apparecchiatura per dare gli impianti perfettamente finiti e funzionanti.

Gli impianti elettrici sono progettati in conformità alle disposizioni che le Normative vigenti prescrivono e, nella fase di realizzazione, l'Impresa dovrà tener conto di tale fattore e porre in opera tutti gli accorgimenti necessari, migliorativi e/o di adeguamento, per consegnare l'opera finita, funzionante e funzionale in ogni sua parte, nel rispetto delle Normative e del progetto esecutivo.

Resta a carico dell'impresa lo sviluppo del progetto esecutivo e costruttivo mantenendo inalterate le scelte progettuali indicate negli elaborati del progetto e nelle specifiche tecniche allegate; ogni variazione dovrà essere definita e concordata con il committente e la Direzione Lavori.

MATERIALI DI CONSUMO ED ACCESSORI DI MONTAGGIO

La fornitura deve comprendere tutti i materiali di consumo che si renderanno necessari per completare l'installazione degli impianti e delle apparecchiature. La fornitura deve inoltre comprendere tutti i materiali accessori di montaggio che si renderanno necessari per completare l'installazione degli impianti e delle apparecchiature. I materiali di consumo e gli accessori di montaggio non saranno contabilizzati separatamente poiché la loro incidenza dovrà intendersi compresa nella voce principale cui si riferiscono. Per attrezzi la cui dotazione d'uso è compresa nel prezzo s'intendono gli attrezzi portatili e da banco d'uso singolo nonché i cestelli, le autoscale ed i mezzi di movimentazione necessari per la realizzazione dell'opera.

Sono altresì comprese e compensate nelle rispettive voci tutte le seguenti opere:

- Pulizia ed ingrassaggio di parti a contatto ed in scorrimento e filettature ossidatesi dal momento della presa in consegna e durante il montaggio, ed eventuali piccole riparazioni derivate da incidenti di trasporto od altro; esecuzione di tutti i collaudi elencati dagli articoli riguardanti il collaudo degli impianti, compresi il trasporto, il montaggio e lo smontaggio di tutte le attrezzature necessarie.
- Risarcimento alla Committente per spese che la stessa incontrerà per riparazioni di danni a strumenti, apparecchiature e lo stesso ad opere già eseguite; (tali danni saranno addebitati all'Impresa stessa alle condizioni richieste per il ripristino delle opere danneggiate).
- Protezione con mezzi idonei ed approvati dalla Direzione Lavori, delle apparecchiature e strumenti che potrebbero essere danneggiati sia in fase di montaggio sia in fase di normale manutenzione delle tubazioni ed apparecchiature di processo.
- Allineamento e taratura degli strumenti.
- Esecuzione di tutti i collaudi d'isolamento e funzionamento con l'impiego, il trasporto, il montaggio e lo smontaggio di tutte le attrezzature necessarie che devono essere di fornitura dell'Installatore.
- Esecuzione di tutte quelle modifiche e rifacimenti conseguenti al mancato rispetto da parte dell'Impresa delle specifiche, norme disegni e ad errate operazioni di montaggio ed a necessità derivanti dalla mancata osservanza delle istruzioni impartite dall'incaricato della Committente.

L'Impresa è tenuta a demolire e ricostruire a sue spese qualsiasi opera mal posizionata rispetto a quanto indicato nel presente Capitolato, documentazione tecnica e/o sui disegni.

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente disciplinare tecnico o degli altri atti contrattuali.

Sia nel caso di forniture legate ad installazione di impianti che nel caso di forniture di materiali d'uso più generale, l'Appaltatore dovrà presentare adeguate campionature, ben in anticipo sull'inizio dei lavori, ottenendo l'approvazione della Direzione dei Lavori. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in qualsiasi momento ad eseguire o far eseguire presso il laboratorio o istituto indicato, tutte le prove prescritte dal presente disciplinare tecnico o dalla Direzione dei Lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera e sulle forniture in genere. Il prelievo dei campioni destinati alle verifiche qualitative dei materiali stessi, da eseguire secondo le norme tecniche vigenti, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione dei Lavori. Qualora in corso d'opera, i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare gli approvvigionamenti, l'Appaltatore sarà tenuto alle relative sostituzioni e adeguamenti senza che questo costituisca titolo ad avanzare alcuna richiesta di variazione prezzi. Le forniture non accettate ad insindacabile giudizio dalla Direzione dei Lavori dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che l'Appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo finale.

NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

Gli impianti e tutti i componenti elettrici installati, dovranno essere realizzati a regola d'arte in osservanza a quanto dettato dalle Leggi 37/08. In particolare tutti i componenti e i materiali utilizzati per adeguare l'impianto dovranno essere forniti di Marcatura CE quando richiesto, o comunque certificati a catalogo dal costruttore (marchio IMQ). Gli stessi devono presentare caratteristiche di idoneità all'ambiente di

installazione ed essere conformi alle Norme di Legge e ai Regolamenti vigenti di uso generale, in particolare alle Norme UNI, ISO, DIN e CIG.; D.M. del 22/01/2008, n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"; D.Lgs del 09/04/2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e successive modifiche e integrazioni; Direttiva 93/68/CEE, recepita con D.Lgs 626/94 e D.Lgs 277/97: "Direttiva Bassa Tensione"; Direttiva 89/336/CEE, recepita con D.Lgs 476/92 "Direttiva del Consiglio d'Europa sulla compatibilità elettromagnetica" e successive modifiche ed integrazioni. D.Lgs 12/11/1996 n.615 "Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 03/05/1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28/04/1992. Dalla direttiva 93/68/Cee del Consiglio del 22/07/1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29/10/1993" e successive modifiche e integrazioni; D.Lgs 31/07/1997 n.277 "Modificazione al decreto legislativo 25/11/1996 n.626, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione"; Legge del 1° MARZO 1968 N. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici" (regola d'arte); Legge n. 791 del 18/10/1977 "Attuazione direttiva CEE n.73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro determinati limiti di tensione"; D.M. del 10/4/1984 "Eliminazione dei radiodisturbi"; Legge n. 13 del 9/1/1989 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati"; D.P.R. n. 503 del 24/7/1996 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici"; Norme UNI EN 40 "Pali per illuminazione pubblica"; Norme UNI EN 1317 "Barriere di sicurezza stradali"; Norma UNI EN ISO 1461 "Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio – Specificazioni e metodi di prova"; Norma UNI EN 10025 "Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura"; Norma UNI 10671 "Apparecchi di illuminazione – Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati"; Norma UNI 10819 "Luce e illuminazione: impianti di illuminazione esterna – requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso"; Norma UNI EN 12665 "Light and lighting – Basic terms and criteria for specifying lighting requirements" [Luce e illuminazione – Criteri e termini base per specificare i requisiti di illuminazione]; Norma UNI 11248 "Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche"; Norma UNI EN 13201-1 "Road lighting – Part 1: Selection of lighting classes" [Illuminazione stradale – Parte 1: Scelta delle classi di illuminazione]; Norma UNI EN 13201-2 "Road lighting – Part 2: Performance requirements" [Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali]; Norma UNI EN 13201-3 "Road lighting – Part 3: Calculation of performance" [Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni]; Norma UNI EN 13201-4 "Road lighting – Part 4: Methods of measuring lighting performance" [Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche]; Norma UNI EN 13032-2 "Light and lighting – Measurements and presentation of photometric data of lamps and luminaires – Part 2: Presentation of data for indoor and outdoor work places" [Luce e illuminazione – Illustrazione e misure dei dati fotometrici di lampade e luminarie – Parte 2: Illustrazione dei dati per ambienti di lavoro interni ed esterni]; Pubblicazione CIE 17.4:1987 "International vocabulary for lighting" [Vocabolario internazionale di illuminazione]; Pubblicazione CIE TC 4.21:1997 "Guidelines for minimizing sky glow" [Linee guida per la limitazione della luminosità del cielo]; Pubblicazione CIE 112:1994 "Glare evaluation system for use within outdoor sports and area lighting" [Sistema di valutazione della luce dispersa per uso entro aree esterne e sportive]; Pubblicazione CIE 115:1995 "Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic" [Raccomandazioni per l'illuminazione di strade a traffico motorizzato e pedonabile]; Pubblicazione CIE 129:1998 "Guide for lighting exterior work areas" [Guida per l'illuminazione esterna di aree di lavoro]; Pubblicazione CIE 136:2000 "Guide to the lighting of urban areas" [Guida per l'illuminazione delle aree urbane]; Pubblicazione CIE 140:2000 "Road lighting calculations" [Calcoli per illuminazione stradale]; Pubblicazione CIE 150:2003 "Guide on the limitation of the effects of obstrusive light from outdoor lighting installations" [Guida per la limitazione degli effetti della luce dispersa dagli impianti di

illuminazione esterna]; Pubblicazione CIE 154:2003 "Maintenance of outdoor lighting systems" [Manutenzione degli impianti di illuminazione esterna]; Norma Europea CEI EN 12464-2 "Lighting of work places – Part 2: Outdoor work places" [Illuminazione degli ambienti di lavoro – parte 2: ambienti esterni]; Legge n.17 del 27/03/00 della Regione Lombardia "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso"; Delibera della Giunta Regionale della Lombardia n. 2611 del 11 Dicembre 2000 "Aggiornamento dell'elenco degli osservatori astronomici in Lombardia e determinazione delle relative fasce di rispetto"; Delibera della Giunta Regionale della Lombardia n. 7/6162 del 20 Settembre 2001 Criteri di applicazione della L.R. 17 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso"; Legge Regionale 21 Dicembre 2004 n° 38 - Pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia - 2° suppl. Ordinaria al n° 52 - 24 Dicembre 2004 "Modifiche ed integrazioni alla legge regionale del 27 marzo 2000 n.17 (Misure urgenti in materia di risparmio energetico ad uso illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso) ed ulteriori disposizioni"; Legge Regionale 20 Dicembre 2005 n° 19 - Pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia - 1° suppl. Ordinario al n° 51 - 22 Dicembre 2005 "Disposizioni legislative per l'attuazione del documento di programmazione economico-finanziaria regionale, ai sensi dell'articolo 9-ter della legge regionale 31 marzo 1978, n. 34 (Norme sulle procedure della programmazione, sul bilancio e sulla contabilità della Regione) - Collegato 2006" e successive modifiche e integrazioni; Legge Regionale del 27 febbraio 2007 n. 5 - Pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia - BURL del 2 marzo 2007 n. 9, 2° suppl. ord. "Interventi normativi per l'attuazione della programmazione regionale e di modifica e integrazione di disposizioni legislative" e successive modifiche e integrazioni; D.d.g. del 3 Agosto 2007 n° 8950, BURL n. 33 serie ordinaria del 13 Agosto 2007 "Legge Regionale 27 marzo 2000, n. 17: Linee guida per la realizzazione dei piani comunali dell'illuminazione".

In particolare l'impianto elettrico è stato progettato in conformità alle seguenti norme CEI:

Norma CEI 3-1 "Segni grafici per schemi elettrici; elementi dei segni grafici, segni grafici distintivi e segni di uso generale";

Norma CEI 3-15 "Segni grafici per schemi; conduttori e dispositivi di connessione";

Norma CEI 3-18 "Segni grafici per schemi; produzione trasformazione e conversione dell'energia elettrica";

Norma CEI 3-19 "Segni grafici per schemi; apparecchiature e dispositivi di comando e protezione";

Norma CEI 3-20 "Segni grafici per schemi; strumenti di misura, lampade e dispositivi di segnalazione";

Norma CEI 3-23 "Segni grafici per schemi; schemi e piani di installazione architettonici e topografici";

Norma CEI 3-25 "Segni grafici per schemi; generalità";

Norma CEI 3-32 "Raccomandazioni generali per la preparazione degli schemi elettrici";

Norma CEI 7-6 "Controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso";

Norma CEI 11-4 "Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne";

Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo";

Norma CEI 11-37 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria";

Norma CEI 17-5 "Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200 V

Norma CEI 17-13/1 "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)";

Norma CEI 17-13/2 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) - Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre";

Norma CEI 17-13/3 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD)";

Norma CEI 17-13/4 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC)";

Norma CEI 17-43 "Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione per le apparecchiature di assieme di protezione e di manovra per bassa tensione non di serie (ANS)";

Norma CEI 20-19 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V";

Norma CEI 20-20 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V";

Norma CEI 20-22 "Cavi non propaganti l'incendio";

Norma CEI 20-29 "Conduttori per cavi isolati";

Norma CEI 20-32 "Cavi con neutro concentrico isolati con gomma etilpropilenica ad alto modulo, per sistemi a corrente alternata con tensione non superiore a 1 kV";

Norma CEI 20-37 "Cavi elettrici: prove sui gas emessi durante la combustione";

Norma CEI 20-38 "Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi; parte I - tensione nominale non superiore a 0,6/1 kV";

Norma CEI 20-45 "Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV";

Norma CEI 23-3 "Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari (per tensione alternata non superiore a 415 V);

Norma CEI 23-5 "Prese a spina per usi domestici e similari";

Norma CEI 23-8 "Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori";

Norma CEI 23-11 "Interruttori e commutatori per apparecchi per usi domestici e similari";

Norma CEI 23-12 "Prese a spina per usi industriali";

Norma CEI 23-14 "Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori";

Norma CEI 23-18 "Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati, per usi domestici e similari";

Norma CEI 23-25 "Tubi per installazioni elettriche; prescrizioni generali";

Norma CEI 23-28 "Tubi per installazioni elettriche - parte II: norme particolari per tubi - sez. tubi metallici";

Norma CEI 23-29 "Tubi in materiale plastico rigido per cavidotti interrati";

Norma CEI 23-31 "Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e porta apparecchi";

Norma CEI 34-21 "Apparecchi di illuminazione. Parte I; prescrizioni generali e prove";

Norma CEI 34-22 "Apparecchi di illuminazione. Parte II; requisiti particolari: apparecchi di illuminazione di emergenza";

Norma CEI 34-23 "Apparecchi di illuminazione. Parte II; requisiti particolari: apparecchi fissi per uso generale";

Norme CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori con tensione nominale fino a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua";

Norma CEI 64-8V2 in particolare la sezione 714. Febbraio 2005

CEI 64-12 "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario" per quanto riguarda i dispersori ad elementi di fatto";

Norma CEI 64-14 "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori";

Norma CEI C.T. 70 Involucri di protezione. (Riferimenti costruttivi apparecchi);

Norma CEI EN 62305-1 "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali" Marzo 2006;

Norma CEI EN 62305-2 "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio" Marzo 2006;

Norma CEI EN 62305-3 "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita" Marzo 2006;

Norma CEI EN 62305-4 "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture" Marzo 2006;

Norma CEI 81-3 "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per kilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico" Maggio 1999;

CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";

CEI UNEL 35023 1970 "Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico avente grado di isolamento non superiore a 4 - Cadute di tensione";

CEI UNEL 35024/1 1997 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria";

CEI UNEL 35024/2 1997 "Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria".

Rimane inteso che la eventuale incompletezza o inesattezza dell'elenco di norme sopra riportato non esime l'Impresa appaltatrice dalla applicazione di ogni legge, norma o regolamento applicabile all'ambito dei lavori in esame. Si precisa che dovrà essere cura dell'Appaltatore assumere in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei sopraelencati Enti e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente alla realizzazione e al collaudo degli impianti dandone comunicazione alla Committente ed alla Direzione Lavori. L'Appaltatore dovrà richiedere tutte le approvazioni, i collaudi, le ispezioni e i permessi necessari, prima, durante e dopo l'ultimazione dei lavori e dovrà sostenere gli oneri relativi. I documenti ufficiali comprovanti l'ottenimento delle approvazioni e dei permessi dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori.

CRITERI DI POSA DEI CIRCUITI E DELLE CONDUTTURE

I criteri di posa dei circuiti e delle condutture dovranno essere eseguiti in osservanza delle seguenti norme:

- Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo";
- Norma CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

LAVORI PRELIMINARI ALLA POSA

I cavi dovranno essere manipolati e posati con molta cura senza danneggiarli. Il trasporto dal deposito al luogo di posa non dovrà essere fatto rotolando o strisciando la bobina, ma impiegando mezzi adeguati quali carrelli o autocarri appositamente attrezzati. Il rotolamento delle bobine dovrà essere consentito solo per piccoli spostamenti necessari alla sistemazione delle stesse sui cavalletti o sui carrelli.

REQUISITI DI POSA

I cavi dovranno essere posati avendo cura di non sottoporli a sollecitazioni meccaniche e termiche diverse da quelle normali, previste in funzione del tipo di posa usato. I cavi non dovranno reggere pesi, neppure di organi elettrici ad essi collegati e dovranno essere adeguatamente sostenuti in funzione della loro resistenza meccanica. I cavi non dovranno essere posati in prossimità di corpi ad elevata temperatura a meno che essi siano del tipo speciale resistente al calore e non soggetti allo stillicidio o al getto di liquidi caldi o corrosivi. Qualora non sia possibile allontanare i cavi dai pericoli sopra indicati, dovranno essere adeguatamente schermate le sorgenti del pericolo non i cavi per evitare di diminuire la portata.

I conduttori unipolari dei circuiti di potenza in corrente alternata dovranno essere disposti e supportati in modo da evitare pericolosi riscaldamento delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, ad esempio impiegando materiale amagnetico. Eventuali cavi collegati in parallelo per la trasmissione di correnti elevate, dovranno essere sempre come segue:

- dello stesso tipo e sezione;
- seguiranno percorsi paralleli eventualmente in modo che la lunghezza sia uguale;
- avranno organi di giunzione e terminazioni uguali ed installati in modo analogo;
- dovranno essere ammarati per resistere alle sollecitazioni derivanti dal corto circuito.

I tipi di cavi e la loro installazione dovranno essere in conformità con le Norme assunte e con i documenti di progetto.

PERCORSI ESTERNI

Tutti i cavidotti di bassa tensione vanno posati, quando possibile, ad una profondità di 800 mm. Se posati a profondità inferiore tutti i cavidotti dovranno essere inglobati in bauletto di calcestruzzo. Lo stesso bauletto andrà posto a protezione di tutti gli attraversamenti stradali e/o dove risulta possibile la presenza di mezzi pesanti anche se la profondità di posa risulta pari a 1.000 mm dal piano stradale. Il diametro interno dei tubi va dimensionato in modo tale che lo sfilamento dei conduttori in essi contenuti avvenga agevolmente e senza danno per i conduttori e per i tubi. Tutti i tubi sono da prevedere del tipo in PVC pesante di tipo rigido o flessibile (doppia parete) a seconda delle esigenze di percorso. Il percorso dei cavidotti deve essere interrotto a mezzo di pozzetti ispezionabili in corrispondenza dei cambiamenti di direzione, nelle derivazioni alle utenze e ogni 30 metri circa nei tratti rettilinei e/o in corrispondenza di ogni palo e/o di ogni deviazione brusca di direzione. Sulla planimetria allegata al progetto sono evidenziate quantità e posizione di tutte le tubazioni previste lungo il tracciato nel terreno e sull'impalcato. Tutti i cavidotti dovranno essere accompagnati da certificati di conformità e dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori. In corrispondenza di tutti i cavidotti è prevista la posa di apposita bandella di segnalazione per identificare la presenza di circuiti elettrici; particolare attenzione sarà posta nel rispettare le distanze minime di sicurezza da tubazioni gas, acqua ed impianti telefonici, anche in questo caso la normativa di riferimento risulta essere la CEI 11-17. Nell'esecuzione dei cavidotti devono essere rispettate le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati nei disegni di progetto, salvo maggiori precisazioni che saranno fornite dalla D.L. nella fase esecutiva.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

Taglio dell'eventuale tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato tramite l'impiego di un tagliasfalto munito di martello idraulico con vanghetta.

Esecuzione dello scavo in trincea con misure adeguate

Fornitura e posa, nel numero e col percorso stabiliti nel disegno, di tubazioni flessibili a doppia parete con diametro esterno di 160 mm, per il passaggio dei cavi di energia.

La posa delle condutture elettriche verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico, ad una o a due impronte per tubi del diametro di 160 mm. Detti elementi saranno posati ad un'interdistanza massima di 1,5m, al fine di garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo il completo conglobamento dello stesso nel cassonetto di calcestruzzo.

Nel caso che si debbano effettuare attraversamenti stradali la tubazione dovrà essere posta ad una profondità di almeno 1.000 mm sotto al piano di viabilità, e dovrà avere un sottofondo con cappa e rinfianchi in calcestruzzo cementizio con Rck non inferiore a 250. Formazione di cassonetto in calcestruzzo dosato a 300Kg di cemento per metro cubo di impasto, spessore minimo 10cm, a protezione dei tubi in PVC sopra indicati; il calcestruzzo sarà superiormente lisciato in modo che venga impedito il ristagno dell'acqua. Il riempimento dello scavo verrà effettuato con ghiaia in natura e materiale di risulta e terreno dove risulta presente anche la corda nuda di rame come organo disperdente. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici. L'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dal termine del getto in calcestruzzo.

IMPIANTI DI MESSA A TERRA E DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

L'impianto generale di terra sarà realizzato in conformità alle disposizioni previste dalle norme vigenti ed in particolare saranno rispettate le Norme CEI 64-8 e CEI 64-12. L'impianto di messa a terra verrà realizzato a mezzo di dispersore orizzontale in corda di rame nuda sezione 1x35 mmq (circa 30 metri), interconnessa con un dispersore verticale di terra con sezione a croce (dimensioni 2000 x 50 x 50 x 5 mm) posizionato nel pozzetto vicino il quadro elettrico. I collegamenti tra dispersore verticale e dispersore orizzontale sono eseguiti con crimpatura a "C" a regola d'arte. Sul quadro è altresì prevista una sbarra equipotenziale di terra sulla quale faranno capo almeno due corde disperdenti orizzontali. L'impianto di messa a terra sarà

eseguito con particolare cura secondo le norme CEI 64-12, al fine di rendere equipotenziali le masse metalliche delle strutture in oggetto. Al termine dei lavori si procederà alle verifiche del sistema disperdente, coordinando il valore ohmico con il dispositivo di protezione dell'interruttore generale differenziale installato sul quadro di distribuzione e compilando il nuovo modello previsto dal D.P.R. 462/2001 (denuncia impianto di terra ad ISPESL).

3.2.2 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE – APPARECCHIO ILLUMINANTE TIPO LEAN

LEAN è un apparecchio a LED per l'illuminazione stradale a forma circolare diametro 500 mm realizzato in pressofusione d'alluminio e con vetro inferiore extrachiaro temprato. Le guarnizioni siliconiche stampate, superiori e inferiori, conferiscono all'apparecchio un grado di protezione alle polveri e all'acqua pari a IP65. Tutte le parti metalliche dell'apparecchio sono sottoposte ad un trattamento di anodizzazione e successiva verniciatura con polveri poliestere. La chiusura del vano ottico ed elettrico è garantita da viteria in acciaio inox. L'apparecchio è provvisto di una valvola con membrana idrofobica per mantenere costante la pressione al suo interno ed evitare l'ingresso di umidità nello stato di depressione (spegnimento). I 24 LED CREE XTE sono posizionati su una scheda elettronica con supporto in alluminio posizionata su apposito dissipatore per ottimizzare al meglio lo smaltimento del carico termico. L'emissione luminosa è prodotta da una serie di lenti TIR ad alta efficienza. L'apparecchio è dotato di un alimentatore elettronico, con protezione contro le sovratemperature.

3.2.6 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE – PALO CONICO DA INTERRARE CON SALDATURA CON SOMMITA' Ø60 - H=4 mt FT

Materiali

Palo in lamiera di acciaio S235JR (Fe 360B) avente caratteristiche in conformità alla norma UNIEN 10025.

Saldatura longitudinale

Realizzata la formatura viene effettuata l'unione dei due lembi mediante saldatura sotto gas di protezione, in conformità alle norme vigenti ed assicurando una penetrazione minima secondo le Norme ASME sez.X e AWS.

Finitura

Successivamente alla saldatura vengono effettuate le operazioni di finitura e ripristino per ovviare alle eventuali deformazioni prodotte dai fenomeni di ritiro della saldatura.

Zincatura

La protezione superficiale, interna ed esterna, è assicurata mediante un processo di zincatura a caldo per immersione in bagno di zinco fuso, previo decapaggio ed eliminazione delle scorie di saldatura.

Il processo di zincatura è realizzato in conformità alle Norme UNI-EN 1461.

Verniciatura

La verniciatura è tipo a polveri poliestere in colore grigio satinato riferimento "86" Martini.

Lavorazioni unificate alla base

Tutti i pali sono comprensivi di lavorazioni alla base come da disegno allegato.

Accessori

Tutti i pali sono corredati dei seguenti accessori:

N° 1 tappo sommitale in materiale plastico

N° 1 portello in pressofusione di alluminio verniciato a polveri poliestere con chiusura antivandalo

N° 1 morsetteria in grado di ospitare in ingresso 2 cavi da 4x6mmq con n° 1 portafusibili (fusibili esclusi)

Marcatura CE

3.2.7 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE – CAVO BIPOLARE FLESSIBILE

I cavi di distribuzione previsti a progetto sono a doppio isolamento: cavo bipolare flessibile 0.6/1 kV - 2x2.5 mmq di rame isolato con gomma HEPR ad alto modulo e guaina in PVC speciale qualità Rz, non propagante l'incendio, a norme CEI 20-22 II, a contenuta emissione di gas corrosivi a norma CEI 20-37 II, tipo FG7OR e/o RG7OR per montante su palo in classe II in opera (n° pali x h + 2 m) Tutti i cavi saranno provvisti di marchio IMQ e la sezione del conduttore di neutro sarà uguale a quella dei conduttori di fase, anche quando quest'ultima venga richiesta superiore a 16 mm².

Per la distinzione dei conduttori, da effettuarsi con fascette distintive in nastro adesivo poste in ogni pozzetto, potranno essere utilizzati i colori nero, marrone e grigio per le fasi, mentre per il neutro sarà sempre utilizzato il colore blu chiaro. La fornitura e la posa delle fascette di identificazione e/o del nastro adesivo si intendono già compensate col prezzo dei cavi e deve essere definita in accordo con il tecnico AEM. I cavi posati entro i pali saranno ulteriormente protetti da guaina in PVC pesante.

Tutti i cavi verranno posati all'interno di tubazioni in PVC pesante flessibile del tipo a doppia parete (interno liscio, esterno corrugato), a progetto sono previsti cavidotti con sezione da 63 a 160 mm;

3.2.8 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE – CAVO UNIPOLARE FLESSIBILE

I cavi di distribuzione previsti a progetto sono a doppio isolamento: : cavo unipolare flessibile 0.6/1 kV di rame isolato con gomma HEPR ad alto modulo e guaina in PVC speciale qualità Rz, non propagante l'incendio, a norme CEI 20-22 II, a contenuta emissione di gas corrosivi a norma CEI 20-37 II, tipo FG7OR e/o RG7OR per dorsale in classe II in opera - condotti corda n°1 x 16 mmq. Tutti i cavi saranno provvisti di marchio IMQ e la sezione del conduttore di neutro sarà uguale a quella dei conduttori di fase, anche quando quest'ultima venga richiesta superiore a 16 mm².

Per la distinzione dei conduttori, da effettuarsi con fascette distintive in nastro adesivo poste in ogni pozzetto, potranno essere utilizzati i colori nero, marrone e grigio per le fasi, mentre per il neutro sarà sempre utilizzato il colore blu chiaro. La fornitura e la posa delle fascette di identificazione e/o del nastro adesivo si intendono già compensate col prezzo dei cavi e deve essere definita in accordo con il tecnico AEM. I cavi posati entro i pali saranno ulteriormente protetti da guaina in PVC pesante.

3.2.9 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE – GIUNZIONE LINEA PALO MUFFOLA

Per le tratte terminali di alimentazione ad ogni singolo palo sono previste derivazioni dalla dorsale eseguite a mezzo di muffole stagne poste all'interno del pozzetto di derivazione stesso. Kit giunzione linea - palo, linea – linea; muffola in opera, da eseguire come da disposizioni tecniche A2A. L'alimentazione di ogni palo verrà realizzata attraverso una morsettieria con fusibili tipo Conchiglia o similare in classe II, direttamente installato sul palo oppure direttamente fino al corpo illuminante (da definire con i responsabili tecnici del comune e/o con la D.L. in fase costruttiva).

3.2.10 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE – OPERE CIVILI

Le opere civili consistono nell'apprestamento dei cavidotti interrati per i collegamenti elettrici, con i pozzetti di ispezione nei punti critici e un pozzetto per la giunzione in corrispondenza di ogni palo e apparecchio, tutti muniti di chiusini in ghisa e delle fondazioni per i pali, e più in dettaglio comprendono e consistono nelle seguenti opere e forniture in opera:

- A) Scavi a sezione obbligata a pareti verticali, eseguito a macchina fino a 3.00 m di profondità, di materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte, bagnate, melmose, esclusa la roccia ma

inclusi i trovanti o i relitti di murature fino a 0.750 mc, comprese le opere provvisorie di segnalazione e protezione, le sbadacchiature leggere ove occorrenti con carico e deposito nell'ambito del cantiere.

- B) Fondazioni armate in conglomerato cementizio delle dimensioni prescritte dalla norme tecniche emanate dal Servizio, (plinti, travi rovesce, platee), realizzate mediante getto, con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in impianto di betonaggio, con inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto e diametro massimo degli stessi pari a 31,5 mm, compresa la vibratura, esclusi i casseri ed il ferro; resistenza C25/30 - esposizione XC1 o XC2 - consistenza S3"
- C) Le fondazioni saranno gettate in casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di pannelli di legno lamellare, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo per fondazioni, plinti, travi rovesce, platee.
- D) Pozzetti formati mediante la fornitura e posa in opera di anello di prolunga senza fondo (o pozzetti senza fondo) in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro; con dimensioni: interno 45x45 cm, h = 30 cm (esterno 57x57 cm) - peso kg. 76 (n° 2 anelli).
- E) I pozzetti saranno completati con la fornitura e posa in opera di chiusini quadrati, rettangolari, in ghisa sferoidale da parcheggio, classe C250, a norme UNI EN 124. Inclusa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti e la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. Tipo luce 440 x 440 mm, altezza 45 mm, peso 36 kg, completo di cartello catarifrangente riportante la scritta "Pericolo di Morte" per pozzetti di illuminazione.
- F) Tubazioni per cavidotti accoppiate costituite da tubo per cavidotto flessibile corrugato in Polietilene, a doppia parete, corrugata esterna e liscia interna, con manicotto di giunzione, dotato di tirafilo incorporato. Conforme alle norme CEI EN 50086-1-2-4. Escluso scavo, piano appoggio, rinfilo e riempimento. Diametro esterno (De) e diametro interno (Di): De 110 - Di 94.
- G) La profondità di posa dei cavidotti, se circolano in aree verdi e/o sotto marciapiede sarà come minimo pari a 600 mm dal piano di calpestio (sopra tubo), tutti gli attraversamenti stradali saranno provvisti di bauletto di calcestruzzo e saranno posati ad una profondità pari a -1000mm dal manto stradale. In corrispondenza di tutti i cavidotti è prevista la posa di apposita bandella di segnalazione per identificare la presenza di circuiti elettrici; particolare attenzione sarà posta nel rispettare le distanze minime di sicurezza da tubazioni gas, acqua ed impianti telefonici, anche in questo caso la normativa di riferimento risulta essere la CEI 11-17.
- H) Rinfilo delle tubazioni con calcestruzzo per sottofondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in impianto di betonaggio, con cemento 32.5 R ed inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto; resistenza: Rck = 20 N/mm²
- I) Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi con terre depositate nell'ambito del cantiere

Milano, 28 novembre 2014