Comune di LECCE
Provincia di Lecce

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

OGGETTO: PARCO URBANO EX GALATEO tra le vie Camassa e la via Malta
PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE: PUGLIA VALORE IMMOBILIARE srl

Lecce, 1.06.2017

IL COMMITTENTE

L'Amministratore Unico
Puglia Valore Immobiliare
Prof. Cataldo Balducci
SOCIETA' DI CARTOLARIZZAZIONE S.r.l.
L'Amministratore Unico
(Prof. Cataldo Balducci)

IL PROGETTISTA

ORDINE INGEGNERI PROV. DI LECCE
Dott. Ing. Edmondo SCRIMIERI N° 999
Sezione A - Settore: Civile Ambientale Industriale Informazione
FEDERAZIONE REGIONE PUGLIA

CAPITOLO 1
OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO DESCRIZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE VARIAZIONI DELLE OPERE

Art 1.1 - Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di esecuzione di un **Parco Urbano** all'interno dell'area in parte F26, Verde privato e Verde attrezzato,posta nel Quartiere Leuca tra le strade Via Camassa e via Malta in Lecce secondo il progetto elaborato dall' ing. Edmondo Scrimieri, Incaricato dalla Società di cartolarizzazione Puglia Valore Immobiliare srl.
Si considerano parte integrante e sostanziale del presente disciplinare tutte le norme e leggi statali e regionali vigenti in materia di LL.PP., ed in particolare i disposti:

- del D. Lgs. 18.04.2016, n. 50 Codice dei contratti pubblici modificato da:
  D.L.30 dicembre 2016 n.244, in GU n.304 del 30-12-2016, in vigore dal 30-12-2016
  D.L.19 aprile 2017, n.56 in GU n.103 del 5-5-2017 s.o. n.22, in vigore dal 20-5-2017
- del Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 19 aprile 2000 n°145 "*Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei LL.PP.*", nel seguito del presente capitolato denominato per semplicità "**Capitolato Generale LL.PP.**"
- del Decreto del Presidente della repubblica 5 ottobre 2010 n° 207 " Regolamento di esecuzione e attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006,n° 163 recante " codice dei contratti pubblici relativi a lavori*, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE*";

Art. 1.2 - Forma e ammontare dell'appalto

Il presente appalto è dato a **CORPO**
L'importo complessivo dei lavori ed oneri compresi nell'appalto, ammonta ad **€ 1.063.700,00** oltre IVA.
Di cui:

a) Per lavori a CORPO	€ 1.050.000,00	di cui per la sicurezza	€ 13.700,00
b) Per lavori a MISURA	€ 0,00	di cui per la sicurezza	€ 0,00
Sommano Lavori a Base d'Asta	**€ 1.050.000,00**	**e non a Base d'Asta**	**€ 13.700,00**

COME RISULTA DAL SEGUENTE QUADRO:

TABELLA A - Lavori a Corpo

N.	Designazione delle categorie		SOMME
1	SCAVI E DEMOLIZIONI	€	38.799,24
2	RIMOZIONE ESSENZE	€	4.400,00
3	RIEMPIMENTI E RILEVATI	€	33.292,56
4	CALCESTRUZZI E PALI IN C.A.	€	144.864,20
5	PAVIMENTAZIONE IN TERRA SOLIDA E AUTOBLOCCANTI	€	189.259,00
6	RIVESTIMENTO IN GOMMA	€	19.470,00
7	BLOCCO SERVIZI, BAR E FRONT-OFFICE PER IL TURISMO	€	164.617,93
8	IMPIANTO IRRIGAZIONE	€	26.299,82
9	IMPIANTO IDRICO PER FONTANA	€	12.479,00
10	IMPIANTO ELETTRICO E CORPI ILLUMINANTI	€	159.148,25

11	IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA	€	28.243,00
12	TERRENO VEGETALE	€	25.623,00
13	PRATO	€	29.592,50
14	MANUTENZIONE ESSENZE ESISTENTI	€	16.920,00
15	FORNITURA E MESSA A DIMORA DAL VERDE	€	21.591,50
16	ARREDO URBANO	€	7.350,00
17	GIOCHI	€	38.400,00
18	PERCORSO FITNESS	€	23.250,00
19	REALIZZAZIONE RECINZIONE	€	66.400,00
	TOTALE LAVORI (importo soggetto a ribasso)	**€**	**1.050.000,00**
20	**COSTI PER LA SICUREZZA (non soggetti a ribasso)**	**€**	**13.700,00**
	TOTALE	**€**	**1.063.700,00**

I costi della sicurezza indicati devono intendersi come costi indiretti (CI) di attività aggiuntive alle singole lavorazioni e non possono essere oggetto di ribasso d'asta. I costi della sicurezza diretti (CD) sono compresi nei singoli prezzi delle singole lavorazioni come indicati nell'Elenco Prezzi allegato e così come disposto dall'art. 5, comma 1, lett. i) del D.M. nr. 145/2000.

Art 1.3 - Qualificazione dell'impresa appaltatrice

Ai sensi degli artt. 107,108,109 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207 e s.m.i., l'opera si compone delle seguenti categorie:

- OG1 "Edifici civili e Industriali": 694.088,75
- OS24 "Verde e arredo urbano": € 162.727,00;
- OG10 "Impianti per la trasformazione AT/MT e per la distribuzione di ES in CA ...": € 193.184,25

La **categoria prevalente** delle opere da eseguirsi è: **OG1** "Edifici civili e Industriali".

I costi per la sicurezza, pari a complessivi 13.700,00, sono così distinti:

- € 7.095,00 riferiti alla categoria OG1;
- € 3.585,50 riferiti alla categoria OS24;
- € 3.019,50 riferiti alla categoria OG10.

Art. 1.4 - Descrizione dei lavori

I lavori che formano l'oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori e consistono nella riqualificazione del parco dell’ex Galateo più dettagliatamente:

- allestimento cantiere;
- demolizione recinzione esistente e rimozione marciapiede,
- rimozione di parte di essenze esistenti
- scavi per la creazione di un fondo su tutta l'area;
- scavi a sezione obbligata per alloggiare il serbatoio d’accumulo dell’impianto a ciclo chiuso della fontana e per gli impianti;
- scavi in genere;
- calcestruzzi armati per pali e travi di fondazione per il sostegno delle sedute, e dei fondi di scavo;
- movimenti materie e riempimenti con stabilizzato per la formazione di nuova morfologia del terreno;
- manufatti in calcestruzzo con cemento bianco (tipo SCC) quali realizzazione di sedute con andamento curvilineo;

- setti in calcestruzzo armato per l'anfiteatro;
- pavimentazione per esterni in calcestruzzo armato fotocatalitico antismog ed autopulente con finitura al quarzo;
- pavimentazione per esterni in terra solida;
- pavimentazione con masselli autobloccanti;
- rilevati stradali in calcarenite quali fondi per i percorsi soprelevati in cls;
- massetti in calcestruzzo e rete metallica;
- terreno vegetale;
- messa a dimora di alberi, arbusti e piante;
- formazione di tappeto erboso;
- pavimentazione per esterni in gomma antitrauma;
- impianto elettrico e di messa a terra, con cavidotti interrati secondo gli schemi allegati al progetto e nel pieno rispetto della normativa vigente;
- impianto d'irrigazione;
- fornitura e posa in opera di giochi da parco per esterni;
- fornitura e posa in opera di attrezzature per percorso benessere;
- fornitura e posa in opera di organi illuminanti per esterni quali pali alti e bassi e led incassati;
- fornitura e posa in opera di elementi di arredo urbano;
- fornitura e posa in opera di un manufatto in legno lamellare con paramenti esterni in parte a vetro ed altre in laterizio alveolato intonacato e finito a pittura dotato di servizi igienici ;
- smobilizzo cantiere.

I lavori sopra descritti avverranno all'interno dell'area di progetto senza arrecare disturbo alle zone limitrofe cittadine. Gli ingressi al cantiere dei mezzi meccanici e di trasporto dovranno avvenire nel pieno rispetto della circolazione viaria cittadina e secondo le prescrizioni del Piano di Coordinamento della Sicurezza.

Art. 1.5 -Forma e principali dimensioni delle opere

La forma e le dimensioni delle opere, che formano oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto, che dovranno essere redatti in conformità alle norme UNI vigenti in materia. Inoltre per tutte le indicazioni di grandezza presenti sugli elaborati di progetto ci si dovrà attenere alle norme UNICEI ISO 1000 e UNI CEI ISO 31 nonchè alla norma UNI 4546.
Di seguito si riporta una descrizione sommaria delle opere con l'indicazione del sito e le principali dimensioni.

I lavori consistono nella realizzazione di un parco urbano su suolo già parco di pertinenza dell'allora sanatorio Galateo che aveva accesso dal viale Rossini e che con l'intervento si prevede di stralciarne l'area contermini al manufatto, attraverso l'apertura di due varchi sulle vie Camassa e Via Malta. Orbene dell'intero parco per ovvi motivi di sicurezza si è separata la parte che accedendo da viale Rossini lambisce l'imponente manufatto con un volume di circa 52.000 mc.lasciando quale pertinenza dello stesso una superficie di mq.14.541 (compresa area di sedime). La zona residua ovvero quella stralciata da detta pertinenza ha superficie pari a mq. 18.474 con forma irregolare e con il lati prospettanti le vie Camassa e Malta rispettivamente di ml 143 e ml. 100, trasversalmente il lato che prospetta il fabbricato misura ml 140.

Il progetto si declina nel ridisegno dello spazio abbandonando l'originaria impronta di giardino all'italiana segnata da viali ortagonali attraverso percorsi curvilinei che delimitano le "isole" con andamento altimetrico che varia in funzione della destinazione ed uso, nel rispetto delle alberature esistenti quali Pinus D'Aleppo e Quercus Ilex ovvero compatibilmente con le alberature preesistenti, garantire la formazione di un nuovo suolo articolato in differenti ambiti spaziali, le isole.

Uno scavo di sbancamento di tutta l'area in oggetto, con una profondità di circa 10 cm. previa asportazione degli arbusti e svellimento dei Cercis Siliquastrum e dei Ligustrum che successivamente saranno messi a dimora nei siti segnati, costituisce il fondo regolarizzato atto ad ospitare il nuovo suolo, che è mediamente rialzato di circa 15cm. rispetto alle quote stradali che cingono l'area e si caratterizza per la presenza di lievi movimenti definiti con riporti dalla quota zero, con andamento crescente sino a + 3,00 mt nelle zone prive di alberi.

Tali movimenti di suolo sono strettamente legati alla formazione di differenti ambiti pur se alcuni di essi combinati per fruizione attraverso il previsto percorso vita caratterizzato da n° 12 piazzole ospiteranno le attrezzate per l'attività ginnica.

Art. 1.6 - Variazioni alle opere progettate

La Stazione Appaltante si riserva la insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti che riterrà opportune, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel Capitolato Generale d'Appalto dei Lavori Pubblici approvato con D.M. 145/2000 e nel presente Capitolato Speciale.
Dovranno essere comunque rispettate le disposizioni di cui al D.P.R. 5 ottobre 2010 n° 207 e del D.Lgs. 18 aprile 2016 n° 50.

CAPITOLO 2
DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

Art. 2.1 - Osservanza del capitolato generale e di particolari disposizioni di legge

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel D.M. 145/2000 Capitolato generale per gli appalti delle opere dipendenti dal Ministero dei Lavori Pubblici.
L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni impartite dalle AUSL, alle norme CEI, UNI, CNR.
Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al D.P.C.M. 1 marzo 1991 e s.m.i. riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", alla legge 447/95 e s.m.i (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e relativi decreti attuativi, al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e s.m.i. e alle altre norme vigenti in materia.

Art. 2.2 - Documenti che fanno parte del contratto

Fanno parte integrante del contratto d'appalto i seguenti documenti:

Allegati

All. 01: Relazione Tecnica Descrittiva

All. 02: Relazione Impianti Tecnologici

All. 03: Computo Metrico Estimativo

All. 04: Elenco Prezzi

All. 05: Capitolato d'Appalto

All. 06: Piano della Sicurezza e di Coordinamento

All. 07 – "A": Diagramma di Gantt

All. 08 : Analisi e valutazione dei rischi

All. 09 : Stima costi sicurezza

All. 10 : Planimetria di cantiere

Relazioni specialistiche:

- Relazione Agroecologica + (n. 3 Repertori botanici)
- Piano di manutenzione del verde
- Relazione geologica-geotecnica e sismica

TAVOLE GRAFICHE:

Architettonico:

T. A.01: Inquadramento Urbanistico

T. A.02: Stato di fatto_Piano Quotato, Ril. Topogr.

T. A.02.1: Stato di fatto_Cens. Botanico

T. A.02.2: Stato di fatto_ Rilievo Fotografico

T. A.03: Progetto_Planimetria generale

T. A.04: Progetto_Struttura front office, servizi e bar_ Pianta, sez. e prosp.

T. A.05: Progetto_Anfiteatro_ Piante, sezioni e prospetti

T. A.06: Progetto_Profili e sezioni

T. A.07: Progetto_Interventi

T. A.08: Progetto_Piano quotato generale

T. A.09: Progetto_Piano quotato - Punti di riferimento e profili delle sedute

T. A.10: Progetto_Piano quotato - Punti di riferimento e profili delle aiuole

T. A.11: Progetto_Attrezzature fitness, planim., abaco e schede tecniche

T. A.12: Progetto_ Attrezzature ludiche, planim., abaco e schede tecniche

T. A.13: Progetto_ Planim., abaco arredo urbano e schede tecniche

T. A.14: Progetto_ Particolari costruttivi

Sistemazione a verde:

T. A.V01: Composizione vegetazionale - Alberi

T. A.V02: Composizione vegetazionale – Arbusti, Cespugli ed Essenze ar boree

Impianti:

Impianto Elettrico:

T. I.E.01.a: Impianto elettrico – Tracciato, schema unifilare e part.

T. I.E.01.b: Impianto Elettrico- Quadri

T. I.E.01.c: Impianto elettrico – videosorveglianza tracciato e schemi

Impianto Idrico:

T. I. I01: Impianto Irrigazione – schema, tracciati e part.

T. I. I02: Impianto Idrico – schema, tracciati e part.

Sono contrattualmente vincolanti, ancorchè non materialmente allegate:

- le Leggi, i Decreti, i Regolamenti, le Circolari e comunque le normative vigenti o successivamente emanati, e per quanto applicabili, nello Stato e, per i rispettivi ambiti territoriali, nella Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto; in particolare: il D.Lgs. n.50 del 18/04/2016 coordinato con il D.Lgs. 56/2017 e s.m.i., il D.P.R. n. 207 del 5/10/2010 D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., la Legge Regione Puglia 11 maggio 2001 n.13., il Regolamento Regionale n.6 del 12/06/2006 per la Gestione dei Materiali Edili;
- le norme emanate dal C.N.R., le Norme U.N.I., le norme C.E.I., le tabelle CEI-UNEL, le altre norme tecniche ed i testi citati nel presente Capitolato.

Eventuali altri disegni e particolari costruttivi delle opere da eseguire non formeranno parte integrante dei documenti di appalto e la Direzione si riserva di consegnarli all'Appaltatore in quell'ordine che crederà più opportuno, in qualsiasi tempo, durante il corso dei lavori.

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'Appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta alla Stazione Appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.
Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.
Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'Appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti

seguenti: Contratto - Capitolato Speciale d'Appalto - Elenco Prezzi (ovvero modulo in caso di offerta prezzi) - Disegni.
Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione dei Lavori.
L'Appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato avendo gli stessi, per esplicita statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

Art. 2.3 - Condizioni dell'appalto

Nell'accettare i lavori di cui al presente Capitolato l'Appaltatore dichiara:

- di aver preso conoscenza delle opere da eseguire, di aver visitato gli immobili interessati ai lavori e di avere accertato le condizioni sia dei corpi di fabbrica che degli impianti; di riconoscere il progetto a norma di legge e regola d'arte, e di conseguenza perfettamente eseguibile senza che si possano verificare vizi successrvi alla ultimazione dei lavori;
- di aver valutato le condizioni di viabilità e di accesso del cantiere; di aver valutato, nella formulazione dell'offerta, tutte le circostanze e gli elementi che possano, in qualche modo, influire sulla determinazione dei costi sia della manodopera che delle forniture e dei noleggi;
- di avere attentamente esaminato tutte le condizioni del presente capitolato speciale, gli elaborati di progetto, i particolari costruttivi, il Piano di Sicurezza e Coordinamento con i relativi allegati e quanto altro fornito atto a valutare l'appalto;
- di aver giudicato, nell'effettuare l'offerta, i prezzi equi e remunerativi anche in considerazione degli elementi che influiscono sia sul costo dei materiali, sia sul costo della manodopera, dei noli e dei trasporti; di aver tenuto conto, nella preparazione dell'offerta, degli obblighi relativi alle disposizioni in matera di sicurezza del lavoro (D.Lgs.81/2008) e di previdenza e assistenza in vigore nel luogo dove devono essere eseguiti i lavori (D. Lgs. 406/91);

L'Appaltatore non potrà, quindi, eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza delle condizioni, o la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, tranne che nei casi di forza maggiore previsti dal Codice Civile o nelle circostanze soggette alla revisione dei prezzi.

Art. 2.4 - Cauzione provvisoria

Il deposito cauzionale provvisorio dovuto per la partecipazione alle gare per l'appalto dei lavori copre la mancata sottoscrizione del contratto per fatto dell'affidatario ai sensi di quanto disposto dall'art. 93 del D.Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 ed è fissato nella misura del 2% dell'importo dei lavori posti a base dell'appalto.
Tale cauzione provvisoria, che per le imprese certificate UNI EN ISO 9000 è ridotta del 50%, - per fruire di tale beneficio, le stesse segnalano, in sede di offerta, il possesso del requisito, e lo documentano nei modi prescritti dalle norme vigenti - potrà essere prestata anche a mezzo di fidejussione bancaria od assicurativa, e dovrà coprire un arco temporale di 180 giorni decorrenti dalla presentazione dell'offerta e prevedere l'impegno del fidejussore, in caso di aggiudicazione, a prestare anche la cauzione definitiva.
La fidejussione bancaria o assicurativa di cui sopra dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

Art. 2.5 - Cauzione definitiva

L'Appaltatore è obbligato a costituire a titolo di cauzione definitiva una garanzia fideiussoria pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale, ai sensi dell'art. 103 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.. Qualora i lavori oggetto del presente capitolato vengano aggiudicati con ribasso d'asta superiore al 10% (dieci per cento), tale garanzia fidejussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; ove il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%. Ai sensi dell'art. 38 del D.Lgs n. 50 del 18/04/2016 e s.m.i., l'importo della garanzia è ridotto del 50% per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI EN ISO 9000; per fruire di tale beneficio, le stesse segnalano, in sede di offerta, il possesso del requisito, e lo documentano nei modi prescritti dalle norme vigenti.

La cauzione definitiva copre gli oneri per il mancato o inesatto adempimento contrattuale e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione e comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori. Detta cauzione dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.
La mancata costituzione della garanzia fideiussoria determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

Art. 2.6 - Coperture assicurative

Grava sull'Appaltatore l'obbligo di stipulare prima della sottoscrizione del contratto di appalto una polizza C.A.R (Contractor All Risks) con primaria compagnia di assicurazione a copertura di tutti i rischi, da qualsiasi causa determinati, sul cantiere e sulle opere in genere, ed, in particolare, sui fabbricati, materiali, attrezzature ed opere provvisionali, il cui massimale dovrà essere pari all'importo lavori esclusa la progettazione esecutiva e la cui durata e piena validità si estenderà dalla data di effettiva consegna dei lavori sino alla data di emissione del certificato collaudo provvisorio.
La polizza di cui sopra includerà tra gli assicurati la Stazione Appaltante, l'Appaltatore, i subappaltatori, i fornitori e i subfornitori, la Direzione dei lavori tutti i tecnici coinvolti compresi.
E' altresì onere dell'Appaltatore, da ritenersi sempre compensato nel corrispettivo d'Appalto, l'accensione, presso una primaria Compagnia di Assicurazione autorizzata al ramo "responsabilità civile generale" di una polizza che garantisca tutti i rischi connessi, collegati e comunque derivanti dalla responsabilità civile verso terzi (R.C.T.) e verso i prestatori di lavoro (R.C.O.).
La polizza R.C.T. dovrà espressamente prevedere l'indicazione che tra i terzi assicurati debbano essere compresi anche tutti i soggetti che a qualsiasi titolo e/o veste partecipino o presenzino ai lavori ed alle attività di cantiere indipendentemente dalla natura del loro rapporto con l'Appaltatore, tra i quali rientrano, in via meramente esemplificativa e non esaustiva:
- la Direzione dei Lavori, gli amministratori, tutti i dirigenti, il personale dipendente, i preposti, i consulenti della Stazione appaltante e chiunque, a qualsiasi titolo, intrattenga rapporti con la Stazione appaltante medesima;
- tutto il personale dipendente dell'Appaltatore, eccezion fatta per il personale soggetto all'obbligo di assicurazione, ai sensi del DPR 30.06.65, n° 1124, per le lesioni corporali da questo subite in occasione di lavoro o di servizio;
- i titolari ed i dipendenti di eventuali subappaltatori, di tutte le Ditte e/o Imprese che partecipino, anche occasionalmente, all'esecuzione dei lavori e ad attività di cantiere, nonché delle Ditte fornitrici;
- tutto il personale dipendente delle imprese operanti all'interno dell'area, intendendosi con tale dizione le imprese che realizzano opere non comprese nell'oggetto del presente appalto.
La polizza contro i rischi derivanti dalla R.C.T. dovrà essere stipulata per un massimale pari al 5 % dell'importo lavori esclusa progettazione esecutiva, da intendersi come minimo per lo stesso periodo indicato e per singolo sinistro e per anno assicurativo.
La polizza contro i rischi derivanti dalla R.C.O. dovrà essere contratta con massimali adeguati all'effettiva consistenza del personale alle dipendenze dell'Appaltatore, e comunque non dovrà essere inferiore ai seguenti minimi inderogabili: EURO 2.500.000,00 per sinistro e per anno, e EURO 2.000.000,00 per persona dipendente.
Le polizze R.C.T. e R.C.O. di cui ai precedenti commi devono essere estese alla colpa grave dell'Appaltatore, devono indicare la stazione appaltante come beneficiario e devono coprire l'intero periodo dell'appalto, dalla data di effettiva consegna dei lavori fino alla data di collaudo definitivo;
devono altresì risultare in regola con il pagamento del relativo premio per lo stesso periodo indicato.
Le polizze C.A.R. , R.C.T. e R.C.O dovranno essere esibite alla Stazione appaltante almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori. Ai sensi e per gli effetti di cui all'art 125, u.c. del Regolamento, l'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'Appaltatore non comporta l'inefficacia della garanzia.
In caso di sinistro o di controversia con la Compagnia di Assicurazione ogni co-assicurato potrà rivolgersi esclusivamente ad essa, come se avesse direttamente stipulato la copertura assicurativa.
I rischi e le franchigie non coperti dalla predetta polizza si intendono a carico dell'Appaltatore.
L'Appaltatore è obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data del collaudo provvisorio e per la durata di due anni polizza assicurativa a copertura di danni arrecati a cose e persone per l'insorgenza di vizi ai sensi dell'art. 1667 Cod. Civ.
Il testo della polizza dovrà preventivamente essere sottoposto all'approvazione della Stazione appaltante.
L'Appaltatore è tenuto a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio e per la durata di dieci anni, una polizza indennitaria decennale a copertura dei rischi di rovina totale o parziale

dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi, individuati ai sensi dell'art. 1669 del codice civile, che l'opera può subire nei dieci anni successivi alla sua ultimazione.
La predetta polizza dovrà contenere la previsione del pagamento in favore del Committente non appena questi lo richieda, anche in pendenza dell'accertamento della responsabilità e senza che occorrano consensi ed autorizzazione di qualunque specie. Il limite di indennizzo non deve essere inferiore al 20% del valore dell'opera realizzata.
L'Appaltatore è altresì obbligato a stipulare, per i lavori oggetto dell'appalto, una polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio e per la durata di dieci anni, con massimale non inferiore a 4.000.000,00 di Euro.
Il testo delle polizze dovrà essere preventivamente sottoposto all'approvazione della Stazione appaltante.
Per quanto attiene alle garanzie predette e in caso di concorrenti riuniti, si richiama quanto stabilito dagli arti 126 e 128 del Regolamento.

Art. 2.7 - Consegna dei lavori

La consegna dei lavori all'appaltatore verrà effettuata a norma dell'art.129-130-131 del Regolamento DPR. n. 207 del 5/10/2010, entro **giorni 10** (**dieci**) dalla data di stipula del contratto. Qualora la consegna, per colpa della Stazione Appaltante e, non avvenisse nei termini stabiliti, l'Appaltatore ha facoltà di richiedere la rescissione dal contratto secondo le modalità previste nell'art.129 del Regolamento DPR.n. 207 del 5/10/2010.
L'Appaltatore è tenuto a trasmettere alla Stazione appaltante **prima della consegna dei lavori**:

- il Piano Operativo di Sicurezza, verificato dal Coordinatore per la sicurezza in fase d'esecuzione;
- la documentazione di cui all'Allegato XVII " *Idoneità tecnico-professionale"* del D.Lgs. n.81/2008;
- le nomine, debitamente sottoscritte per accettazione dai soggetti nominati con allegata copia del documento d'identità: del *Direttore tecnico di cantiere*, del *Capocantiere,* del *Responsabile del servizio di sicurezza e prevenzione* e del *Medico competente*;
- le polizze assicurative, ai sensi dell'art.153 del D.Lgs. n.50/2016, di cui all'art. 2.6 del presente capitolato, prestate da una assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione e con firma legalizzata del soggetto che la rilascia,; tali polizze devono essere stipulate nella forma "Contractors All Risks" (C.A.R.);
- e comunque non oltre30 giorni dalla data del verbale di consegna, la documentazione comprovante l'avvenuta denuncia di nuovo lavoro agli Enti assicurativi, previdenziali compreso Ispettorato del Lavoro e Cassa Edile competenti per territorio del luogo dove si svolgono i lavori;
- il Registro di contabilità (numerato e bollato ai sensi di Legge), il Libretto di misura, il Sommario del registro di contabilità ed il Giornale dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto, inoltre, ad istallare, **entro 10 giorni dalla consegna**, il ***Cartello di cantiere*** che dovrà essere predisposto nel rispetto della normativa vigente e del Capitolato Speciale d'Appalto.
La attività negli edifici oggetto dei lavori non interferisce con l'attività dei lavori appaltati.

Art. 2.8 - Tempo per l'ultimazione dei lavori

Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori sarà di **giorni 105** (**centocinque**) naturali consecutivi e continuativi decorrenti dalla data del verbale di consegna, o, in caso di consegna parziale, dalla data dell'ultimo verbale di consegna. Tale tempo utile è stato determinato tenuto conto di tutte le circostanze che possono influire sull'andamento dei lavori, ivi compreso i giorni di andamento sfavorevole stagionale.

Art. 2.9 - Penale per ritardato adempimento degli obblighi contrattuali

Nel caso di mancato rispetto del termine assegnato per dare ultimati i lavori, la penale pecuniaria di cui all'Art. 22 del Capitolato Generale LL.PP. resta stabilita, nel rispetto dell'art.117 comma 3 del Regolamento DPR.n. 207 del 5/10/2010, nella misura giornaliera dello **0,7 ‰** (**zerovirgolasette per mille**) dell'ammontare netto contrattuale, e comunque complessivamente non superiore al 10%, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate all'eventuale ritardo sull'adempimento degli obblighi contrattuali.

Art. 2.10 - Sospensioni, riprese e proroghe dei lavori

Per le eventuali sospensioni dei lavori si applicheranno le disposizioni contenute nell'art.133 del Regolamento DPR.n. 207 del 5/10/2010 e negli artt. 24-25 del Capitolato Generale LL.PP. Per le proroghe alla data di ultimazione dei lavori si applicheranno le disposizioni contenute nell'art.26 del Capitolato Generale LL.PP.

Art. 2.11 - Pagamenti in acconto e del saldo

All'Appaltatore non è dovuta alcuna anticipazione.
L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qualvolta il suo credito netto del ribasso d'asta e delle ritenute prescritte per legge, raggiunga la cifra di **€ 100.000,00** (Centomila/00).
Il pagamento dell'ultima rata, qualunque sia l'ammontare, del corrispettivo dovuto all'appaltatore a saldo di ogni suo avere in dipendenza del presente appalto, verrà effettuato dopo l'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione dei lavori.
Tutti i pagamenti, in acconto o a saldo, saranno eseguiti previa acquisizione del D.U.R.C. attestante che l'impresa appaltatrice risulta regolare ai fini del D.U.R.C..

Art. 2.12 - Ultimazione dei lavori

L'Appaltatore, all'atto dell'ultimazione dei lavori, dovrà farne tempestiva comunicazione per iscritto alla D.LL., a mezzo raccomandata A.R. anticipata via pec, che, in seguito alle prescritte constatazioni in contraddittorio, redigerà il certificato di ultimazione dei lavori a norma dell'art.172 del Regolamento DPR.n. 207 del 5/10/2010.
Entro e non oltre giorni 10 (dieci) dalla data di ultimazione dei lavori, deve essere trasmessa, a cura della D.LL., alla Stazione appaltante la dichiarazione congiunta rilasciata dal direttore dei lavori e dall'appaltatore attestante: il numero dei giorni lavorati, l'incidenza della manodopera e il numero uomini giorno.

Art. 2.13 - Conto finale

Il conto finale, a norma dell'art.173 del Regolamento DPR.n. 207 del 5/10/2010, verrà compilato dal Direttore dei lavori entro **giorni 90** (novanta) dalla data di ultimazione dei lavori.

Art. 2.14 - Collaudo

Nel caso di collaudo dei lavori, ai sensi dell'art.215 del D.P.R.207/2010, la visita di collaudo dovrà iniziarsi entro **giorni 120** (centoventi) dalla data di ultimazione dei lavori. Le operazioni di collaudo dovranno compiersi entro **mesi 6** (sei) dalla data di ultimazione dei lavori, salvo quanto disposto nell'Art. 192 del Regolamento DPR.n. 207 del 5/10/2010.

Art. 2.15 - Certificato di regolare esecuzione

Nel caso di certificato di regolare esecuzione, questo è emesso dal direttore dei lavori ed è confermato dal responsabile del procedimento. Il certificato di regolare esecuzione è emesso non oltre tre mesi dalla ultimazione dei lavori e contiene gli elementi di cui all'art. 225 del Regolamento D.P.R. n. 207/2010.

Art. 2.16 - Manutenzione delle opere fino al collaudo

Sarà cura dell'Appaltatore provvedere a proprie spese alla manutenzione (ordinaria e straordinaria) delle opere eseguite a partire dalla data dell'ultimazione dei lavori fino a quella dell'approvazione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione escludendo, quindi, alcun onere per l'amministrazione nei termini sanciti dall'Art. 1669 del Codice Civile.

Art. 2.17 - Trattamenti a tutela dei lavoratori. estensione di responsabilita'

L'Appaltatore dovrà osservare le norme e le prescrizioni tutte dei contratti collettivi nazionali e provinciali, delle leggi e dei regolamenti sulla assunzione, tutela, protezione, assistenza ed assicurazione dei lavoratori dipendenti occupati nei lavori oggetto del presente appalto anche nel caso che non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse. Applicherà, quindi sia le condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro operanti alla data dell'offerta nella categoria e nella località in cui si svolgono i lavori che le successive modifiche ed integrazioni intervenute nel corso della realizzazione dei lavori. L'Appaltatore dovrà comunicare, entro 30 giorni dalla data della consegna dei lavori, gli estremi della propria iscrizione agli Istituti previdenziali ed assicurativi; durante la esecuzione dei lavori e con cadenza quadrimestrale, lo stesso dovrà fornire all'Amministrazione le copie di tutti i versamenti. A garanzia di tali obblighi sarà operata sull'importo netto progressivo dei lavori una ritenuta dello 0,5% e se l'Appaltatore trascurerà alcuno degli adempimenti prescritti vi provvederà l'Amministrazione a carico del fondo formato con detta ritenuta, salvo le maggiori responsabilità dell'Appaltatore. L'Appaltatore sarà responsabile nei confronti dell'Amministrazione dell'osservanza di dette norme da parte di subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti anche nei casi in cui il contratto collettivo non preveda il subappalto. Resta stabilito che in caso di inadempienza accertata, l' Amministrazione opererà una detrazione sulla rata di acconto nella misura del 20% o la sospensione del pagamento della rata a saldo accantonando i relativi importi fino all'integrale ed accertato adempimento di tutti gli obblighi senza che l' Appaltatore possa opporre eccezioni, richiedere risarcimenti per danni o interessi sulle somme trattenute.

Art. 2.18 - Proprieta' degli oggetti rinvenuti

Fermo restando quanto disposto dall'art.35 del Capitolato Generale LL.PP., l'Amministrazione, fatti salvi i diritti che a termine di legge spettano allo Stato, si riserva la proprietà di tutti gli oggetti esistenti all'interno degli immobili alla data della consegna dei lavori ed in particolare degli oggetti rinvenuti all'interno del cantiere con particolare riguardo a manufatti di interesse storico o di reperti archeologici. Dei ritrovamenti andrà, quindi, fatta immediata comunicazione alla D.LL.. L'Appaltatore non potrà, in assenza di specifica autorizzazione scritta, rimuovere o alterare l'oggetto rinvenuto ed è tenuto, limitatamente al luogo interessato al rinvenimento, a sospendere i lavori richiedendo alla D.LL. la formalizzazione della sospensione per le cause di forza maggiore di cui all'Art.24 del Capitolato Generale e s.m.i.
Per i componenti dell'edificio di cui è ordinata la dismissione, la rimozione e l'accatastamento nell'ambito del cantiere, l'Amministrazione se ne riserva la proprietà salvo diversa prescrizione.

Art. 2.19 - Oneri ed obblighi diversi a carico dell'appaltatore responsabilita' dell'appaltatore

Sono a carico dell'Appaltatore, oltre gli oneri e gli obblighi di cui al D.M. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto e al presente Capitolato Speciale, anche i seguenti:

1. Nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale. L'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita dichiarazione del direttore tecnico di cantiere di accettazione dell'incarico.
2. I movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la recinzione del cantiere stesso con solido stecconato in legno, in muratura, o metallico, secondo la richiesta della Direzione dei Lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaiamento e la sistemazione delle sue strade in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti.
3. La guardia e la sorveglianza sia di giorno che di notte del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose della Stazione Appaltante e delle piantagioni che saranno consegnate all'Appaltatore. Per la custodia dei cantieri installati per la realizzazione di opere pubbliche, l'Appaltatore dovrà servirsi di persone provviste della qualifica di guardia particolare giurata come disposto dall'art. 22 della Legge 646/1982 e s.m.i..
4. La costruzione, entro il recinto del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei Lavori, di locali ad uso Ufficio del personale della direzione ed assistenza, arredati, illuminati e riscaldati a seconda delle richieste della direzione, compresa la relativa manutenzione.
5. L'approntamento dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami.
6. L'Appaltatore dovrà far eseguire, a proprie spese, le prove sui cubetti di calcestruzzo e sui tondini d'acciaio, per i quali i laboratori legalmente autorizzati rilasceranno i richiesti certificati.

7. La esecuzione, presso gli Istituti incaricati, di tutte le esperienze e saggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma della Direzione dei Lavori e dell'Appaltatore nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.
8. La esecuzione di ogni prova di carico che sia ordinata dalla Direzione dei Lavori su pali di fondazione, solai, balconi, e qualsiasi altra struttura portante, di notevole importanza statica.
9. La fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori, a scopo di sicurezza.
10. Il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati latistanti alle opere da eseguire.
11. La gratuita assistenza medica agli operai che siano colpiti da febbri palustri.
12. La fornitura di acqua potabile per gli operai addetti ai lavori.
13. L'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, la invalidità e vecchiaia, la tubercolosi, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto.
14. L'osservanza delle disposizioni di cui alla legge 68/99 e s.m.i. sulle “Norme per il diritto al lavoro dei disabili” e successivi decreti di attuazione.
15. La comunicazione all'Ufficio, da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera. Per ogni giorno di ritardo rispetto alla data fissata dall'Ufficio per l'inoltro delle notizie suddette, verrà applicata una multa pari al 10% della penalità prevista all'art. 2.9 *"Penale per il ritardato adempimento degli obblighi contrattuali"* del presente Capitolato, restando salvi i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformità a quanto sancisce il Capitolato generale per la irregolarità di gestione e per le gravi inadempienze contrattuali.
16. L'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al D.P.R. 128/59 e s.m.i..
17. Le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta indicati dalla Direzione dei Lavori.
18. L'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Ditte; l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata alla Stazione Appaltante.
19. Il pagamento delle tasse e l'accollo di altri oneri per concessioni comunali (licenza di costruzione, di occupazione temporanea di suolo pubblico, di passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente ai materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per l'allacciamento alla fognatura comunale.
20. La pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte.
21. Il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto della Stazione Appaltante, nonché, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che la Stazione Appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta.
22. Provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto della Stazione Appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore.
23. La predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori dell’art. 105 del D.Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 e s.m.i..
24. L'adozione, nell'eseguimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e la incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., e di tutte le norme in vigore in materia di infortunistica. Ogni responsabilità in caso di infortuni ricadrà pertanto sulla Direzione dei Lavori e sull'Appaltatore restandone sollevata la Stazione Appaltante nonché il suo personale preposto alla direzione e sorveglianza.
25. Consentire l'uso anticipato dei locali che venissero richiesti dalla Direzione dei Lavori e/o della Stazione Appaltante, senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Esso potrà, però, richiedere

che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potessero derivare ad esse. Entro 5 (cinque) giorni dal verbale di ultimazione l'Appaltatore dovrà completamente sgombrare il cantiere dei materiali, mezzi d'opera ed impianti di sua proprietà.

26. Provvedere, a sua cura e spese, alla fornitura e posa in opera, nei cantieri di lavoro, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 105 del D.Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 e s.m.i.
27. Trasmettere alla Stazione Appaltante, a sua cura e spese, gli eventuali contratti di subappalto che egli dovesse stipulare, entro 20 giorni dalla loro stipula, ai sensi dell'art.105 del D.Lgs. 18 aprile 2006 n. 50 e s.m.i.. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari.
28. Disciplina e buon ordine dei cantieri: l'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.
29. Le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorretti per gli allacciamenti provvisori di energia elettrica, di acqua, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché tutte le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi. L'appaltatore si obbliga a concedere l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza.
30. Le spese per i collaudi tecnici, prove, verifiche relativi a tutti gli impianti che saranno realizzati nell'ambito dell'appalto.
31. L'onere del carico, del trasporto e dello scarico alle pubbliche discariche autorizzate, a qualsiasi distanza, compreso gli oneri di discarica, dei materiali di risulta rivenienti da demolizioni, costruzione, svellimenti e rimozioni. L'appaltatore, con riferimento alla relazione sul bilancio di produzione di materiale ai sensi del Regolamento Regionale N. 6 del 12/06/2006, deve comunicare al Direttore dei lavori e alla Stazione appaltante l'ubicazione e la tipologia d'impianto dove saranno avviati in discarica i materiali di rifiuto e trasmettere idonea documentazione da allegare alla *Dichiarazione di effettiva produzione rifiuti e loro destinazione* del direttore dei lavori da trasmettere al Comune unitamente alla comunicazione di avvenuta ultimazione dei lavori.
32. La trasmissione all'Ente appaltante, tramite la D.L., delle certificazioni e/o dichiarazioni prescritte dalla normativa vigente oltre a quelle prescritte dai VV.F. finalizzate al rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi o di Certificati di Conformità. Detta trasmissione dovrà avvenire entro giorni 15 (quindici) dal completamento delle singole opere regolarmente contabilizzate.
33. Le spese di contratto, le tasse di registro e di bollo, le spese per le copie esecutive del contratto e per le copie dei progetti o dei capitolati da presentare agli organi competenti; le spese per il bollo dei registri di contabilità e di qualsiasi altro elaborato richiesto (verbali, atti di sottomissione, certificati, etc.).

Art. 2.20 - Cartello di cantiere

L'Appaltatore ha l'obbligo di fornire in opera a sua cura e spese e di installare, nel luogo scelto dalla D.LL., entro e non oltre giorni 10 (dieci) dalla consegna dei lavori, un cartello di cantiere, di dimensioni non inferiori a m. 1,00 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) recante a **colori indelebili** le diciture stabilite dalla C.M. n. 1729/UL del 01/06/1990, i nominativi e i dati relativi alle imprese subappaltatrici nonché tutte le ulteriori diciture e dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali.
Il cartello ed i suoi dispositivi di sostegno dovranno essere costituiti da materiali resistenti ed essere mantenuti in perfetto stato fino alla visita di collaudo.

Art. 2.21 - Disposizioni generali relative ai prezzi

Art. 2.21 .1 Lavori a misura

I prezzi unitari in base ai quali saranno pagati i lavori e le somministrazioni appaltati a misura, sono quelli risultanti dall'Elenco Prezzi Unitari allegato al Contratto, a cui sarà applicato il ribasso d'asta offerto dall'Impresa risultata aggiudicataria. I prezzi medesimi sono accettati dall'Appaltatore, il quale ha offerto il ribasso d'asta in base ai calcoli di convenienza, a tutto suo rischio. Essi sono fissi ed invariabili, salvo l'eventuale applicazione di leggi che consentono la revisione dei prezzi contrattuali. Essi compensano:

a) circa i materiali, ogni spesa (per forniture, trasporto, dazi e l'eventuale imposta di consumo, se dovuta, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché, per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;
d) tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, i mezzi d'opera provvisionali, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o in discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli o nell'elenco dei prezzi allegato al Contratto di appalto;
e) tutte le spese derivanti dall'applicazione del presente Capitolato.

Pertanto tutte le opere ed i lavori compresi nell' Elenco dei prezzi unitari si intendono forniti e posti in opera compresi tutti gli oneri necessari per la loro esecuzione, salvo quanto sarà compensato con i costi della sicurezza a norma del D.Lgs.81/2008.

Art. 2.21 .2 Lavori a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regola dell'arte.
3. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella «A», allegata al presente capitolato per farne parte integrante e sostanziale, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
4. L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
5. Gli oneri per la sicurezza, di cui AL Capitolo 1, articolo 2, comma 1, rigo 19 della tabella «A», integrante il presente capitolato, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella «A», intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

Art. 2.21 .3 Lavori in economia

1. La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dall'articolo 153 del regolamento generale.

2. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), come evidenziati al rigo b) della tabella «B», integrante il presente capitolato, per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

Per i lavori a misura, per quelli a corpo e per i lavori in economia:
è altresì sempre compreso l'onere del trasporto e dello scarico alle pubbliche discariche dei materiali di risulta rivenienti da demolizioni, svellimenti e rimozioni.
Ogni opera di rifinitura s'intende sempre e comunque comprensiva di assistenza ed esecuzione delle opere murarie complementari, completa di ogni accessorio e perfettamente funzionante.
L'impresa appaltatrice dovrà predisporre, a sua cura e spese, **idonee campionature di ogni materiale**, **da sottoporre al preventivo benestare della Direzione dei Lavori**; tale onere s'intende compreso nei prezzi unitari.
Ogni opera che preveda l'esecuzione di tracce e/o perforazioni di qualsiasi tipo nelle murature dovrà essere eseguita tenendo conto della salvaguardia estetica della muratura; pertanto i perfori e/o le tracce dovranno essere eseguiti possibilmente in corrispondenza di giunti, aggetti, rientranze o delle mancanze o degli alveoli dei conci, e dovranno essere stuccati a regola d'arte reintegrando perfettamente la superficie originaria ed utilizzando nella composizione della malta di ripristino resine idonee. Sono sempre comprese tutte quante le lavorazioni varie occorrenti e gli sfridi dei materiali.
Tutte le opere dovranno essere eseguite, oltre che nel rispetto delle caratteristiche tecniche richieste, anche nel rispetto di tutte quante le prescrizioni elencate nei disegni esecutivi.
All'interno del cantiere dovranno sempre essere garantite le condizioni di sicurezza dettate dal D.Lgs.81/2008. Pertanto tutte le macchine, le attrezzature fisse e mobili e tutti i mezzi d'opera in genere e nessuno escluso dovranno essere rispondenti alle vigenti norme in materia di sicurezza del lavoro.
Sono inoltre compresi nei prezzi tutti gli oneri derivanti dall'applicazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento del Piano Operativo di Sicurezza e dei Capitolati Generale e Speciale d'Appalto.

Non sono valutati i manufatti ed i materiali a pié d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.

Art. 2.22 - Controlli, prove e verifiche dei lavori. riserve dell'appaltatore

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo quanto contenuto e prescritto dai documenti contrattuali. Il Committente procederà, a mezzo della Direzione dei Lavori, al controllo dello svolgimento dei lavori, verificandone lo stato.
La Direzione dei Lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento e misurazione delle opere compiute; ove l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale gli verranno addebitati i maggiori oneri per conseguenza sostenuti. In tal caso, inoltre, l'Appaltatore non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento.
Il Direttore dei Lavori segnalerà tempestivamente all'Appaltatore le eventuali opere che ritenesse non eseguite in conformità alle prescrizioni contrattuali o a regola d'arte; l'Appaltatore provvederà a perfezionarle a sue spese. Qualora l'Appaltatore non intendesse ottemperare alle disposizioni ricevute, il Committente avrà la facoltà di provvedervi direttamente od a mezzo di terzi. In ogni caso prima di dar corso ai perfezionamenti o rifacimenti richiesti, dovranno essere predisposte, in contraddittorio fra le parti, le necessarie misurazioni o prove; le spese incontrate per l'esecuzione delle opere contestate, nonché quelle inerenti alle misurazioni e alla precostituzione delle prove, saranno a carico della parte che, a torto, le ha provocate. Qualora insorgano controversie su disposizioni impartite dal Direttore dei Lavori o sulla interpretazione delle clausole contrattuali o sulla contabilizzazione dei lavori, l'Appaltatore potrà formulare riserva secondo le procedure disposte dal Capitolato Generale LL.PP. e comunque dalla legislazione vigente in materia.
Le riserve dovranno essere specificate in ogni loro elemento tecnico ed economico. Le riserve dell'Appaltatore e le controdeduzioni del Direttore dei Lavori non avranno effetto interruttivo o sospensivo per tutti gli altri aspetti contrattuali.
Ai sensi dell'art.23, comma 2 della Legge Regione Puglia n.13/2001, qualora a seguito dell'iscrizione delle riserve da parte dell'appaltatore sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera variasse in aumento rispetto all'importo contrattuale, l'appaltatore è tenuto alla costituzione di un deposito cauzionale a favore dell'Amministrazione appaltante pari allo 0,5% (zerovirgolacinque percento) dell'importo del maggior costo presunto, a garanzia dei maggiori oneri per l'Amministrazione per il collaudo dell'opera. Tale deposito deve essere effettuato in valuta presso la Tesoreria dell'ente o polizza fidejussoria assicurativa o bancaria con riportata la causale entro quindici giorni dall'apposizione delle riserve. Decorso tale termine senza il deposito delle somme suddette, l'impresa decade dal diritto di far valere, in qualunque termine e modo, le riserve iscritte

sui documenti contabili. Da tale deposito verrà detratta la somma corrisposta al collaudatore e il saldo verrà restituito all'impresa in uno con il saldo dei lavori.

Art. 2.23 - Definizione delle controversie

Si applicano le norme di cui agli articoli contenuti nella "Titolo I- Contenzioso" del D.Lgs. 18 aprile 2016 n°50, e comunque alla legislazione vigente in materia. Si esclude la competenza arbitrale.

Art. 2.24 - Recesso e/o risoluzione del contratto

Si applicano le norme di cui agli articoli 109,108 e 110 del D.Lgs.18 aprile 2016 n°50.

Art. 2.25 - Direzione tecnica dei lavori - conduzione dei lavori da parte dell'impresa

Nel corso dei lavori dovranno essere puntualmente osservate tutte le indicazioni e prescrizioni impartite dalla Direzione dei lavori.
L'Impresa è tenuta a nominare:

- un *Direttore tecnico di cantiere*, iscritto all'albo dei geometri, degli ingegneri o degli architetti, che assumerà responsabilità in ordine alla organizzazione, alla gestione tecnica e alla conduzione del cantiere;
- un *Capocantiere* che curerà l'effettiva condotta dei lavori.

I nominativi dei suddetti soggetti, unitamente alle dichiarazioni e ai titoli comprovanti il possesso dei requisiti, dovranno essere comunicati alla Direzione Lavori e all'Amministrazione Appaltante prima dell'inizio dei lavori.
L'Impresa è tenuta a sostituire il Direttore tecnico, ed il Capocantiere, su richiesta motivata dell'Amministrazione o della Direzione dei lavori.
Prima dell'inizio dei lavori l'Impresa è tenuta a presentare e far approvare dalla D.LL. una *planimetria,* nel rispetto dell'Allegato D – Elaborati grafici di cantiere facente parte del progetto esecutivo, con l'indicazione dell'*impianto di cantiere*, dell'area che verrà occupata da automezzi, da macchinari e attrezzature, del contatore dell'energia elettrica e di quant'altro occorrente per il corretto funzionamento del cantiere stesso.
Dovranno inoltre essere assicurati tutti quanti i prescritti di igienicità, decoro e sicurezza dell'ambiente di lavoro previsti dal D.Lgs 81/2008.

Art. 2.26 - Subappalto

Il subappalto, preventivamente autorizzato dalla Stazione appaltante, è regolato dalle condizioni stabilite dal bando di gara e dalla normativa vigente di settore ed in particolare dall'art.105 del D.Lgs. 18 aprile 2006 n° 50.

Art. 2.27 - Variazioni ed addizioni al progetto approvato - esecuzione di categorie di lavori non previste

Nessuna variazione o addizione al progetto approvato può essere introdotta dall'appaltatore se non è disposta dal D.LL. e preventivamente approvata dalla Stazione appaltante nel rispetto delle condizioni e dei limiti indicati all'art. 155 del D.Lgs. n.50 del 18 aprile 2016 e s.m.i.
Le opere e/o forniture in più o in meno, preventivamente autorizzate dall'Amministrazione appaltante, riguardanti modifiche o varianti di qualsiasi natura ai lavori di cui all'oggetto dell'appalto, verranno compensati a misura con i prezzi di cui all'Elenco prezzi contrattuale a cui sarà applicato il ribasso d'asta offerto dall'Appaltatore in sede di gara.
Qualora sia necessario eseguire una specie di lavorazione non prevista nel contratto o adoperare materiali di provenienza o specie diverse, si procederà secondo il disposto dell'art.136 del Regolamento DPR. n. 207 del 5/10/2010 e s.m.i.

Art. 2.28 - Prescrizioni sulla manodopera

L'Appaltatore è obbligato ad applicare nei confronti dei lavoratori dipendenti condizioni retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro vigenti nelle località e nel tempo in cui si svolgono i lavori, anche

nel caso in cui egli non sia aderente alle associazioni stipulanti. In caso di violazione dell'obbligo suddetto, e sempreché l'infrazione sia stata accertata dall'Amministrazione e denunciata dal competente Ispettorato del Lavoro, l'Amministrazione avrà facoltà di procedere ai termini di legge.
L'Appaltatore è altresì obbligato alla più stretta e tempestiva osservanza delle vigenti norme relative alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, l'invalidità e la vecchiaia, la tubercolosi e contro le malattie in genere, nell'intesa che l'obbligo stesso s'intende esteso a tutte le ulteriori disposizioni in materia che dovessero intervenire in corso d'appalto a carico dei datori di lavoro.
Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti delle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti. L'Impresa si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi, anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione, e, se cooperative, anche nei rapporti coi soci. I suddetti obblighi vincolano l'Impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse indipendentemente dall'Impresa stessa a da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.
L'Appaltatore è responsabile in rapporto alla stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto. Il fatto che il subappalto sia o non stato autorizzato, non esime l?impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione Appaltante.
In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la stazione appaltante comunicherà all'Impresa e, se del caso, anche all'Ispettorato del Lavoro suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una decurtazione del 20 % sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso d'esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento a saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.
Il pagamento all'Impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando l'Ispettorato del Lavoro non abbia accertato che gli obblighi predetti siano stati integralmente adempiuti.
Per le detrazioni e le sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa non può opporre eccezione alla stazione appaltante né ha alcun titolo a risarcimento di danni.
La ditta assuntrice è in obbligo di uniformarsi alle vigenti disposizioni in materia di assicurazioni sindacali e sociali, compresa l'assicurazione degli operai e di tutti gli addetti ai lavori contro gli infortuni a sua esclusiva spesa.
I lavori dovranno essere eseguiti secondo le buone regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, sotto la totale ed esclusiva responsabilità, anche in materia di sicurezza sul lavoro e prevenzione degli infortuni, dell'Impresa esecutrice, con assoluto sollievo al riguardo, sia sotto il profilo civile che penale, della Direzione dei lavori. L'Impresa dovrà perciò provvedere ad adottare le misure precauzionali ed evitare danni ed inconvenienti a persone e cose, anche se estranee ai lavori, in dipendenza dell'esecuzione dei lavori stessi, ed a garantire la pubblica e privata incolumità a persone e cose.

Art. 2.29 - Durata giornaliera dei lavori

L'orario giornaliero dei lavori sarà quello stabilito dal contratto collettivo valevole nel luogo dove i lavori vengono compiuti, ed in mancanza quello risultante dagli accordi locali e ciò anche se l'Appaltatore non sia iscritto alle rispettive organizzazioni dei datori di lavoro.

Art. 2.30 - Ulteriori obblighi generali dell'impresa

L'Impresa è tenuta contrattualmente alla piena ed esatta osservanza, per tutto ciò che non sia in deroga con le disposizioni del presente Capitolato Speciale, delle disposizioni di legge e regolamenti, statali e regionali, nelle parti che hanno attinenza con le Opere Pubbliche.
L'impresa è responsabile in rapporto alla stazione appaltante dell'osservanza delle norma anzidette, anche da parte di eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.
L'Impresa dovrà inoltre osservare:

- le clausole pattizie nazionali e provinciali sulle Casse Edili ed Enti Scuola;
- la normativa sulla prevenzione incendi;
- il Regolamento locale d'edilizia e d'igiene;

- la normativa sul superamento delle barriere architettoniche (Legge 13/'89 e successive modificazioni, integrazioni e regolamenti attuativi);
- il D.Lgs. 08.04.2008 n° 81, in materia di sicurezza del lavoro;
- il D.M. 22.01.2008 n°37 sull'installazione degli impianti negli edifici;
- la Legge regionale vigente in materia di LL.PP.;
- il Regolamento Regionale n.6 del 12/06/2006.

Dovranno essere osservate inoltre tutte quante le prescrizioni tecniche e considerati parte integrante del contratto gli oneri principali ed accessori previsti nel presente capitolato.

Art. 2.31 - Programma esecutivo

L'appaltatore è obbligato a presentare, prima dell'inizio dei lavori, un programma esecutivo, anche indipendente dal cronoprogramma predisposto dall'Amministrazione facente parte del progetto esecutivo, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori, secondo quanto previsto dall'art.45 comma 10 del Regolamento DPR n.n. 207 del 5/10/2010.
Nel caso sopravvenissero consistenti periodi di sospensione dei lavori, proroghe al termine di consegna o aumento dei tempi di esecuzione per lavori suppletivi, il programma dei lavori subirà le seguenti variazione:

- incremento, a partire dalla data di sospensione, di un tempo pari a quello della sospensione con conseguente traslazione della linea di sviluppo dei lavori parallelamente a se stessa per un tratto pari a quello della sospensione;
- modifica dell'andamento della linea di sviluppo dei lavori in funzione del maggior tempo contrattuale dovuto alla proroga;
- variazione graduale, a partire dalla data di autorizzazione della variante, della linea di sviluppo dei lavori, per i maggiori lavori da eseguire in maggior tempo.

Art. 2.32 - Obblighi relativi al regolamento regionale n.6 del 12/06/2006

L'appaltatore è obbligato a comunicare al committente e alla Direzione dei Lavori, prima dell'inizio dei lavori, l'ubicazione e tipologia d'impianto dove saranno avviati in discarica i rifiuti prodotti in cantiere, nonché di trasmettere alla D.LL. apposita modulistica comprovante le effettive produzioni di rifiuti e la loro destinazione (riutilizzo, recupero, smaltimento, trasporto); tanto ai fini della dichiarazione di cui al Regolamento Regionale n.6/2006 per la gestione dei materiali edili, da inoltrare al Comune competente al termine dei lavori.

Art. 2.33 - Sicurezza dei lavori

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori e, in caso di consegna d'urgenza, entro 5 gg. dalla data fissata per la consegna medesima, dovrà presentare al Coordinatore per l'esecuzione (ai sensi dell'art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.) le eventuali proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e coordinamento allegato al progetto.
L'Appaltatore dovrà redigere il Piano Operativo di Sicurezza, in riferimento al singolo cantiere interessato, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sopra menzionato.
L'Appaltatore, nel caso in cui i lavori in oggetto non rientrino nell'ambito di applicazione del "Titolo IV "Cantieri temporanei o mobili" D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., è tenuto comunque a presentare un Piano di Sicurezza Sostitutivo del Piano di Sicurezza e Coordinamento.
Nei casi in cui è prevista la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, le imprese esecutrici possono presentare, per mezzo dell'impresa affidataria, al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al Piano di Sicurezza e di Coordinamento loro trasmesso al fine di adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'Appaltatore, sia per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.
Il Piano della Sicurezza dovrà essere rispettato in modo rigoroso. E' compito e onere dell'Appaltatore ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che le concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui esse ritenga di affidare, anche in parte, i lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

All’atto dell’inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l’Appaltatore dovrà dichiarare esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro, ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in cui si colloca l’appalto.

Nella fase di realizzazione dell’opera il Coordinatore per l’esecuzione dei lavori, ove previsto:

- verificherà, tramite opportune azioni di coordinamento e controllo, l’applicazione da parte delle imprese appaltatrici (e subappaltatrici) e dei lavoratori autonomi delle disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento;
- verificherà l’idoneità dei Piani Operativi di Sicurezza;
- adeguerà il piano di sicurezza e coordinamento e il fascicolo, in relazione all’evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche;
- organizzerà, tra tutte le imprese presenti a vario titolo in cantiere, la cooperazione ed il coordinamento delle attività per la prevenzione e la protezione dai rischi;
- sovrintenderà all’attività informativa e formativa per i lavoratori, espletata dalle varie imprese;
- controllerà la corretta applicazione, da parte delle imprese, delle procedure di lavoro e, in caso contrario, attuerà le azioni correttive più efficaci.

Il Coordinatore per l’esecuzione provvederà a:

- segnalare al Committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta, le inadempienze da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi;
- a proporre la sospensione dei lavori, l’allontanamento delle imprese o la risoluzione del contratto.

Nel caso in cui la Stazione Appaltante o il responsabile dei lavori non adottino alcun provvedimento, senza fornire idonea motivazione, provvede a dare comunicazione dell’inadempienza alla ASL e alla Direzione Provinciale del Lavoro. In caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, egli potrà sospendere le singole lavorazioni, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.
L’Appaltatore è altresì obbligato, nell’ottemperare a quanto prescritto dall’art. 131 del D.Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 e s.m.i., ad inserire nelle “proposte integrative” o nel “Piano di Sicurezza Sostitutivo” e nel “Piano Operativo di Sicurezza”, ai sensi dell’allegato XV del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.:

1) i dati relativi all'impresa esecutrice:

    - Anagrafica dell'impresa esecutrice
    - Rappresentante legale (datore di lavoro)
    - Nominativo del soggetto eventualmente delegato dal datore di lavoro per l'attuazione delle misure di sicurezza, accludendo possibilmente copia della delega conferita dal datore di lavoro
    - Nominativo del responsabile del servizio di prevenzione dell'impresa
    - Nominativo del medico competente (se esistono lavoratori soggetti a sorveglianza sanitaria)
    - Nominativi degli addetti alla sicurezza, alla prevenzione incendi, evacuazione e primo soccorso a livello aziendale e, eventualmente, di cantiere
    - Nominativo del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (specificare se trattasi di rappresentante aziendale di cantiere o di bacino, segnalare il caso in cui i lavoratori non si sono avvalsi della facoltà di nominare il RLS; nel caso di rappresentante di bacino è sufficiente indicare il bacino di appartenenza).

2) i dati relativi il singolo cantiere:

    - Ubicazione del cantiere
    - Direttore tecnico del cantiere o responsabile dei lavori dell'impresa
    - Elenco dei lavoratori dipendenti dell'impresa presenti in cantiere e Consistenza media del personale dell'impresa nel cantiere
    - Indicazione delle lavorazioni affidate in subappalto e nominativi delle imprese designate per tali lavori (da aggiornare in corso d'opera)
    - Elenco dei documenti inerenti la sicurezza, le autorizzazioni, le conformità, le segnalazioni, le denunce, ecc. di competenza dell'appaltatore
    - Indicazioni sul protocollo sanitario previsto dal programma predisposto dal medico competente (MC)

- Eventuali indicazioni e/o procedure di sicurezza, in merito all'uso di prodotti chimici utilizzati nelle lavorazioni
- Indicazioni sulla natura di rischi di tipo professionale, ai quali sono esposti i lavoratori nelle specifiche lavorazioni del cantiere
- Eventuali indicazioni di natura sanitaria inerenti le lavorazioni previste in cantiere, da portare a conoscenza del medico competente
- Indicazioni sulla gestione dei rifiuti prodotti e/o gestiti in cantiere
- Indicazioni sul livello di esposizione al rumore dei lavoratori impegnati in cantiere
- Indicazioni e procedure sulle emergenze antincendio e di pronto soccorso, previste in cantiere e relativi incaricati alla gestione dell'emergenza
- Indicazioni tecniche sulla movimentazione manuale dei carichi
- Indicazioni sulla segnaletica di sicurezza da prevedere in cantiere
- Organizzazione e viabilità del cantiere
- Descrizione sintetica dei servizi igienici e assistenziali e dei servizi sanitari e di pronto intervento dell'impresa
- Elenco delle macchine, attrezzature ed eventuali sostanze pericolose utilizzate ed indicazione delle procedure per il loro corretto utilizzo
- Elenco sommario dei DPI messi a disposizione dei lavoratori e loro modalità di utilizzo
- Estratto delle procedure aziendali di sicurezza relative alle mansioni svolte nello specifico cantiere dai propri lavoratori dipendenti
- Indicazione degli interventi formativi attuati in favore di: - Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione; addetti ai servizi di protezione, antincendio, evacuazione e primo soccorso; rappresentanti dei lavoratori
- Modalità di informazione dei lavoratori sui contenuti dei piani di sicurezza
- Modalità di revisione del piano di sicurezza operativo

3) quanto altro necessario a garantire la sicurezza e l'igiene del lavoro in relazione alla natura dei lavori da eseguire ed ai luoghi ove gli stessi dovranno svolgersi.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.
Il piano (o i piani) dovranno comunque essere sottoscritti dall'Appaltatore, dal Direttore di Cantiere e, ove diverso da questi, dal progettista del piano, che assumono, di conseguenza:

- il progettista: la responsabilità della rispondenza delle misure previste alle disposizioni vigenti in materia;
- l'appaltatore ed il Direttore di Cantiere: la responsabilità dell'attuazione delle stesse in sede di esecuzione dell'appalto.

L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavori per la sicurezza il piano (o i piani) di sicurezza ed igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore per l'esecuzione.

CAPITOLO 3
MODO DI VALUTARE I LAVORI

Art. 3.1 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori.

Nel caso di gara esperita con offerta con unico ribasso e appalto di lavori esclusivamente a misura o esclusivamente a corpo, l'importo di ciascuno Stato di Avanzamento dei Lavori deve essere calcolato come descritto di seguito:

a) **Per i lavori esclusivamente a misura**, moltiplicando i prezzi di progetto di ciascuna lavorazione per le quantità di lavorazioni realizzate; all'importo così calcolato viene detratto il ribasso d'asta.
b) **Per i lavori esclusivamente a corpo**, moltiplicando le aliquote d'incidenza di ciascun Corpo d'Opera riportate nel Capitolato Speciale d'Appalto, per le percentuali di avanzamento dei Corpi d'Opera realizzati e per il prezzo globale offerto dall'appaltatore.

All'importo così calcolato viene aggiunta (sia nel caso a) che nel caso b)) la percentuale dell'importo degli oneri della sicurezza corrispondente all'avanzamento dei lavori.

Nel caso di gara esperita con offerta a prezzi unitari e appalto di lavori a corpo e a misura, l'importo di ciascuno Stato di Avanzamento dei Lavori deve essere calcolato come descritto di seguito:

a) Per la parte dei lavori a misura, moltiplicando i prezzi offerti per ciascuna lavorazione nella lista per le quantità di lavorazioni realizzate;
b) Per la parte dei lavori a corpo, moltiplicando le aliquote d'incidenza di ciascun Corpo d'Opera rilevate dal Capitolato Speciale d'Appalto per l'importo dei lavori a corpo offerto dall'appaltatore nella lista e per le percentuali di Corpo d'Opera realizzate.

All'importo così calcolato viene aggiunta (sia nel caso a) che nel caso b)) la percentuale dell'importo degli oneri della sicurezza corrispondente all'avanzamento dei lavori.

Nel caso di gara esperita con offerta a prezzi unitari e appalto di lavori esclusivamente a misura lo Stato di Avanzamento Lavori va calcolato come descritto nel caso a dell'appalto misto e **nel caso di appalto di lavori esclusivamente a corpo** con la metodologia descritta nel caso b.

Contabilizzazione delle varianti
Nel caso di variante in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara ovvero con i prezzi offerti dall'appaltatore nella lista in sede di gara.

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.
Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate.
Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.
In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti:

Art. 3.2 - Riempimenti con Misto Granulare.

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

Art. 3.3 - Paratie di Calcestruzzo Armato.

Saranno valutate per la loro superficie misurata tra le quote di imposta e la quota di testata della trave superiore di collegamento.

Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri per la trivellazione, la fornitura ed il getto del calcestruzzo, la fornitura e posa del ferro d'armatura, la formazione e successiva demolizione delle corree di guida nonché la scapitozzatura, la formazione della trave superiore di collegamento, l'impiego di fanghi bentonitici, l'allontanamento dal cantiere di tutti i materiali di risulta e gli spostamenti delle attrezzature.

Art. 3.4 - Murature in Genere.

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m² e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m², rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

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

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di aggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1,00 m², intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

Art. 3.5 - Murature in Pietra da Taglio.

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

Per le pietre di cui una parte viene lasciata grezza, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però alcun conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto delle dimensioni assegnate dai tipi prescritti.

Nei prezzi relativi di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Art. 3.6 - Calcestruzzi.

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori. Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Art. 3.7 - Conglomerato Cementizio Armato.

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

Art. 3.8 - Vespai.

Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per la fornitura di materiali e posa in opera come prescritto nelle norme sui modi di esecuzione. La valutazione sarà effettuata al metro cubo di materiali in opera.

Art. 3.9 - Pavimenti.

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

Art. 3.10 - Rivestimenti di Pareti.

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la

preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

Art. 3.11 - Fornitura in Opera dei Marmi, Pietre Naturali od Artificiali.

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente capitolato, si intende compreso nei prezzi.

Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la forntitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiacca di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva, chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinimento dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

Art. 3.12 - Intonaci.

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

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

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio od ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva, dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano ed aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

Art. 3.13 - Tinteggiature, Coloriture e Verniciature.

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura di infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osservano le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta del l'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro.
  E' compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio

sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;
- per le opere di ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi e vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;
- per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera sarà computato due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

Art. 3.14 - Impianti, Idrico-Sanitario, Irrigazione

a) Tubazioni e canalizzazioni.
   - Le tubazioni di ferro e di acciaio saranno valutate a peso, la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, al quale verrà applicato il peso unitario del tubo accertato attraverso la pesatura di campioni effettuata in cantiere in contraddittorio.Nella misurazione a chilogrammi di tubo sono compresi: i materiali di consumo e tenuta, la verniciatura con una mano di antiruggine per le tubazioni di ferro nero, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli di espansione.
   - Le tubazioni di ferro nero o zincato con rivestimento esterno bituminoso saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà valutata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendente linearmente anche i pezzi speciali.Nelle misurazioni sono comprese le incidenze dei pezzi speciali, gli sfridi i materiali di consumo e di tenuta e l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali.
   - Le tubazioni di rame nude o rivestite di PVC saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, i materiali di consumo e di tenuta, l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.
   - Le tubazioni in pressione di polietilene poste in vista o interrate saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.
   - Le tubazioni di plastica, le condutture di esalazione, ventilazione e scarico saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera (senza tener conto delle parti sovrapposte) comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di tenuta, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.
   - I canali, i pezzi speciali e gli elementi di giunzione, eseguiti in lamiera zincata (mandata e ripresa dell'aria) o in lamiera di ferro nera (condotto dei fumi) saranno valutati a peso sulla base di pesature convenzionali. La quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, misurato in mezzeria del canale, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, giunzioni, flange, risvolti della lamiera, staffe di sostegno e fissaggi, al quale verrà applicato il peso unitario della lamiera secondo lo spessore e moltiplicando per i metri quadrati della lamiera, ricavati questi dallo sviluppo perimetrale delle sezioni di progetto moltiplicate per le varie lunghezze parziali.

   Il peso della lamiera verrà stabilito sulla base di listini ufficiali senza tener conto delle variazioni percentuali del peso. E' compresa la verniciatura con una mano di antiruggine per gli elementi in lamiera nera.

b) Apparecchiature.
   -
   - Le elettropompe saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

- I serbatoi di accumulo saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità.Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I serbatoi autoclave saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità.Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I gruppi completi autoclave monoblocco saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive, in relazione alla portata e prevalenza delle elettropompe ed alla capacità del serbatoio. Sono compresi gli accessori d'uso, tutte le apparecchiature di funzionamento, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I quadri elettrici relativi alle centrali, i tubi protettivi, le linee elettriche di alimentazione e di comando delle apparecchiature, le linee di terra ed i collegamenti equipotenziali sono valutati nel prezzo di ogni apparecchiatura a piè d'opera alimentata elettricamente.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 3.15 - Impianti Elettrico.

a) Canalizzazioni e cavi.
   - I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, il piatto di ferro zincato per le reti di terra, saranno valutati al metro lineare (o a numero per punto luce/punto presa) misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera.Sono comprese le incidenze per gli sfridi e per i pezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.
   - I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare (o a numero per punto luce/punto presa) misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 1 m per ogni quadro al quale essi sono attestati.Nei cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda ed i marca cavi, esclusi i terminali dei cavi di MT.
   - I terminali dei cavi a MT saranno valutati a numero. Nel prezzo dei cavi di MT sono compresi tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei terminali stessi.
   - I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare (o a numero per punto luce/punto presa) misurando l'effettivo sviluppo in opera, aggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione e 20 cm per ogni scatola da frutto. Sono comprese le incidenze per gli sfridi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm², morsetti fissi oltre tale sezione.
   - Le scatole, le cassette di derivazione ed i box telefonici, saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione. Nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta, in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.
b) Apparecchiature in generale e quadri elettrici.
   - Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti.Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.
   - I quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione di:
     - superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP);
     - numero e caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili, ecc.

     Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc. Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:
     a) il numero dei poli;
     b) la tensione nominale;
     c) la corrente nominale;
     d) il potere di interruzione simmetrico;
     e) il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello); comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante.

- I corpi illuminanti saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità.Sono comprese le lampade, i portalampade e tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.
- I frutti elettrici di qualsiasi tipo saranno valutati a numero di frutto montato. Sono escluse le scatole, le placche e gli accessori di fissaggio che saranno valutati a numero.

Art. 3.16 - Impianto Videosorveglianza

L'intero parco sarà dotato dell'impianto di videosorveglianza che comprenderà n. 27 telecamere ad alta risoluzione a colori, collegate attraverso cavi a fibra ottica ad un NAS SERVER per la registrazione delle immagini con connessione wiriless o rete con il comando di Polizia Municipale.
Più dettagliatamente sarà composto da:

- Telecamera in box tipo IPG1052S della Lilin a 5 MP D&N, completa di obbiettivo, con risoluzione 2592 x 1944 a 12 fps, con tecnologia di Sense up+, BLC, riduzione del rumore 3D, ATR e WDR che consentono di ottenere immagini nitide anche in condizioni di scarsa luminosità ed elevato contrasto, audio bidirezionale, il PTZ digitale, il rilevamento volto, manomissione, audio, movimento, possibilità di ospitare una Micro SD/SDHC Card a bordo telecamera adatta per esterno. Aventi le seguenti caratteristiche:
  - Sensore d'immagine CMOS da 5,0 megapixel Full HD da 1/2,5";
  - Pixel effettivi 2592 (O) x 1944 (V) = 5,038,848 (pixel)
  - Iris F1.2;
  - Frame 12 fps;
  - Sensibiltà 0,2 Lux a colori 0,1 Lux in B/N.
- Box di permutazione da palo IP66 di colore RAL7035 avente le seguenti carattestiche:
  - Possibilità di connettere:
  - 4 bussole in fibra ottica duplex
  - 8 connettori in rame (Ethernet RJ45)
  - switch di tipo industriale
  - alimentatore per switch
  - normative EIA TIA 568 o ISOIEC 11801
  - completa di tappo di chiusura in acciaio inox 316 IP66;
  - Pannello di permutazione per alimentatore da 120 Watt - 48 V collegamenti elettrici, staffe di montaggio.
- Armadio in poliestere per cablaggio accessori videosorveglianza con zoccolo a pavimento con grado di protezione IP66 delle dimensioni nette sino 1630x800x463 mm, compresa la fornitura in opera di profilati ed accessori di montaggio, la costruzione del basamento cavo in conglomerato cementizio alto 30 cm da terra, il cablaggio all'interno, il ventilatore, le griglie d'areazione, gli aereatori, sonda di temperatura, prese elettriche, dispositivi di protezione, collegamenti elettrici, cavi per il cablaggio.
- TOSIBOX Lock per connessioni remote sicure. I dispositivi controllati da remoto si connettono al Lock sia con cavo di rete o via wireless LAN. Il Lock può essere connesso a Internet con qualsiasi tipo di connessione, via modem ADSL o anche un modem 2G/3G/4G USB, e TOSIBOX Key 200 chiavetta USB che consente una connessione sicura in modo criptato tra il computer e uno o più Tosibox Lock, garantendo la visibilià e il controllo di dispositivi connessi in remoto. Le connessioni sono stabilite tramite un tunnel VPN, sicuro e criptato, via connessioni Internet, WAN o LAN.
  Caratteristiche tecniche TOSIBOX Lock :
  - WLAN: WEP, WPA-PSK, WPA2-PSK, WPA-PSK/WPA2-PSK Mixed, WPA-EAP, WPA2-EAP TKIP/AES encryption
  - Frequency 2.412 – 2.472 GHz, 13 channels
  - Output power 20 dBm max
  - IEEE 802.11 n/g/b max. (150 Mbps)
  - Porte:
  - USB 2.0 connection x 1
  - RJ-45, WAN connection x 1, 10/100 M Auto-Negotiation
  - RJ-45, LAN connection x 3, Auto-Negotiation (MDI / MDIX support)
  - RJ-45, Service connection x 1, 10/100M Auto-Negotiation (MDI / MDIX –support)
  - Connessioni:
  - 12-24V DC ± 20%

- Wireless network antenna ports, 2 x SMA
- DIN rail attachment (bottom)
- Cables: RJ45 Cat6, USB extension cable
- WLAN antennas x 2, 2 dBi
- Power source: Input 100 – 240V AC frequency 47 – 63 Hz, Output 12.0V, 0.6A, 7.2W max
- Completo di modem 3G/4G, Antenna per modem 2G/3G/4G, Adattatore Modem Antenna RF, staffe di fissaggio per guide DIN.

Caratteristiche Tosibox Key 200:

- 1024 bit RSA key in the cryptographic module
- 4 GB (o più) flash memory storage per software e impostazioni Tosibox Key ì
- interfaccia USB 2.0, tipo A
- Standard CSP/PKCS#11
- Sistemi operativi supportati
- Windows 10, Windows 8/8.1 (32/64 bit), Windows 7 (32/64 bit), Windows Vista (32/64 bit), Windows XP (SP3), Windows Server 2003
- Mac OS X Leopard 10.5 o più recenti (Intel)
- Eventuale installazione di software, configurazioni di rete, i collegamenti elettrici, cablaggio, cavi dispositivi di supporto.

- NAS SERVER tipo NAV1036 della Lilin, completo di HDD da 1 tb, per la registrazione delle immagini video compatibile con tutte le telecamere IP, speed dome e la serie degli NVR e DVR. Adatto alla registrazione e visualizzazione fino a 36 canali con risoluzione di: 1080p, 3M e 5M e 8M con possibilità di gestire multi-monitor e la riproduzione multi-canale da locale e da remoto, incluse l' ePTZ, l' ePOS e supporto per l'ANPR. Con risoluzione di registrazione massima è di 3840 × 2160 (8M) a 12 fps con supporto fino a 2 Monitor per TV Wall, controllabile via RS-485 con tastiera dotato di porta Gigabit Ethernet che permette la gestione degli allarmi su movimento, audio ecc., con cassetti hot-swap per una veloce sostituzione dei dischi e sistema RAID incorporato fino a 8 HDD da 3.5". Dimensioni 2U 19" chassis per fissaggio in un Rack e Failover permette ridonanze tra vari server CMX avente le seguenti caratteristiche:
  - Sorgenti video/Ingressi video supporto: ONVIF Profile S, IP camera, IP PTZ dome, DVR/NVR, NAV Server;
  - Canali video IP: Fino a 36 canali a 1080P / 3M /4M/ 5M / 8M;
  - Compressione video H.264 / MJPEG;
  - Banda in ingresso Max. 500 Mbps download and 500 Mbps upload speed
  - HDD supportati: Hot-swap 3.5" SATA HDDx8;
  - Programmazione registrazione Programmazione per ogni canale 7 giorni × 24 ore, modalità di registrazione configurabile;
  - Tipologia di registrazione Manuale, calendario (continuo, eventi, nessuna registrazione);
  - Velocità di registrazione 8MP a 30fps, 5MP a 12 fps, 3MP a 15 fps e 1080p a 120 fps;
  - Risoluzione di registrazione 3840x2160, 2592x1944, 2048x1536, 1920x1080, 1280x1024, 1280x768, 720x480;
  - Registrazione audio
  - Sovrascrittura / spazio personalizzabile
  - Limitazione giorni di reg. / giorni personalizzabili 1-180
  - Archiviazione video
  - Registrazione a bassa velocità
  - RAID remoto in rete
  - Ricerca riproduzione: Date, time, event, POS SmartSearch, motion SmartSearch, plate search, record tagging;
  - Risoluzione durante la riproduzione: 3840x2160, 2592x1944, 2048x1536, 1920x1080, 1280x1024, 1280x768, 720x480;
  - Velocità di riproduzione FR: 1/8,1/4,1/2, X, 2X, 4X, 8X, X16 32X / FF:1/8, 1/4, 1/2, 1X, 2X, 4X, 8X, X16, 32X;
  - Backup: Max 36 canali in contemporanea in formato AVI
  - Video remota (Riproduzione): NAV Server, Navigator Client, DVR, NVR, Telecamere IP SD card
  - Quantità supportati (Ingressi video): Max. 36 canali
  - Nome telecamera: 20 caratteri
  - Modifica canale: Mouse drag-n-drop

- Zoom Digitale: Sì, supportato ePTZ
- Raggruppamento (Ingressi video) Creazione e gestione gruppi configurabili
- Monitoraggio remoto (Ingressi video)
- Uscita HDMI x1 1080P
- DVI / VGA output ×1 (DVI-D)
- TV Wall Dual screen, max. 36 channels
- Suddivisione video 4, 9, 16, 25 e 36
- Tecnologia Dual Streaming (Uscita video) Visione multicanale in D1 e visione a schermo intero risoluzione 1080P/3M/5M/8M
- Multischermo (Uscita video) Dual-screen
- Archiviazione video & sync. Singola telecamera configurabile, calendario e archiviazione immediata, la registrazione dei dati di sincronizzazione con il server NAV / NVR / DVR / SD card della telecamera IP
- Registrazione su allarme Rilevamento: volto, audio, manomissione, movimento, rilevamento allarme DI e ANPR (opzionale) ; Pre-Allarme: 1 ~ 5 secondi e post-Allarme: 5 ~ 50 secondi
- Gestione allarmi Allarme popup a schermo intero, allarme sonoro del PC, reindirizzamento uscita digitale della telecamera IP, invio eMail, reindirizzamento di un preset delle speed dome
- Evento su allarme Registro di vari allarmi: video loss, arresto delle registrazione, calendario, accesso e registro operativo
- Uscita digitale Della telecamera IP
- Tasti della Tastiera Tastiera PIH-931D controllabile via RS-485 per funzioni PTZ, ePTZ e ROI
- Gestione audio PCM/G.711, audio bidirezionale con registrazione audio
- Gestione ePOS/ePOS RS-232 / PS/2
- Protocolli ARP / TCP/IP / HTTP / SMTP / DNS / PPPoE
- Smartphone Supporto per iPhone, iPad e Android
- IP Scan IP Scan, configurazione rapida degli indirizzi IP delle telecamere di rete
- CPU Intel® Xeon® processore E5-2620
- RAM 4GB DDR3, x2 espandibile fino a 128GB
- Chipset Intel® PCH C602
- Scheda grafica NVIDIA GT 1030 or higher
- Porta USB USB 2.0 x 6
- Slim DVD-ROM ×1
- Sistema FAN 80mm 6300 RPM hot-swap PWM ventole x 3
- Controllo RAID LSISAS2108 RAID / On chip
- Modalità RAID RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60
- SO HDD 120GB SATA3 SSD x1
- WDT NAV failover / NAV monitoring station
- Data/ Ora DST da sistema operativo
- Multilingue Inglese, cinese, spagnolo, francese, italiano, giapponese, russo, portoghese, cinese semplificato, ceco, sloveno, tedesco
- OS Windows embedded standard 7
- Alimentazione Ingresso CA 500W ad altissima efficienza: 100-240 V, 50-60 Hz, 6,1-2,6 Amp
- Temperatura di esercizio 5ºC ~ 35ºC
- Temperatura magazzino -40ºC ~ 70ºC
- Umidità di esercizio 8% ~ 90%, (senza condensa)
- Dimensioni 89 x 437 x 648mm

Art. 3.17 – Infopoint multimediale o Totem

Totem da esterno Modello tipo Eurokiosk 19” composto da:

- Struttura in lamiera d'acciaio verniciata (aggiunta strato di trasparente per poter ripulire scritte vandaliche e protezione verniciatura a lungo termine)
- Predisposizione per ancoraggio al suolo
- Monitor LCD 19” ad alta luminosità (max 1600 candele/mq, contrasto 800:1)
- Sistema di ventilazione
- Sensore per regolazione luminosità per variazioni di luce esterna

- Vetro protettivo antivandalico
- Touch screen per esterno RPC
- Apertura posteriore per accesso al PC
- Protezione magneto-termica differenziale
- 1 Ventola di aerazione interna.(40 mc/ora)
- Resistenza termica
- 2 termostati per regolazione temperatura interna
- Altoparlanti adatti all'esterno integrati nella struttura
- 1 scaricatore di sovratensione per alimentazione
- PC Intel N3050,4 Gbyte,120 Gbyte SSD
- LAN 1 Gbit, Audio Integrati
- Windows Seven Italiano SP1
- Piccola tettoia a protezione monitor del totem
- H 1950 mm, Larghezza 610 mm, Profondità 185 mm,
- Programma di protezione per blindare il browser e l'accesso al sistema operativo, con white list siti permessi , ritorno nella home page automatico
- Tastiera Virtuale, sequenza di filmati e foto da definire su palinsesto
- Mensola in Alluminio Composito
- Tastiera internet IP65 in acciaio a 86 tasti metallici (Layout Italiano) con gruppo trackball 44 mm integrato

Art. 3.18 - Palificazioni

a) Pali in cemento armato. - Per i pali in cemento armato, ferme restando le suddette norme per la loro valutazione e posa in opera, si precisa che il prezzo comprende la fornitura del palo completo di armatura metallica, di puntazze di ferro robustamente ancorate al calcestruzzo, delle cerchiature di ferro, nonché dei prismi di legno a difesa della testata.

b) Pali trivellati o battuti lavorati in opera. - Per i pali trivellati o battuti e formati in opera il prezzo a metro lineare comprende pure l'onere dell'infissione del tubo forma, la fornitura ed il getto del calcestruzzo ed il suo costipamento con mezzi idonei, il ritiro graduale del tubo forma, la posa in opera dell'armatura metallica. Rimane esclusa la sola fornitura dell'armatura metallica che verrà pagata a parte. L'onere dell'eventuale foratura a vuoto per l'esecuzione dei pali trivellati è compreso e compensato nel prezzo relativo a detti pali.
Per tutti i tipi suindicati di pali nel prezzo di essi è altresì compreso l'onere delle prove di carico come indicato negli articoli precedenti del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Art. 3.19 - Manufatti in ferro - Parapetti in ferro tubolare

I lavori in ferro profilato o tubolare saranno valutati a peso ed i relativi prezzi applicati al peso effettivamente determinato prima della posa in opera mediante pesatura diretta a spese dell'Appaltatore o mediante dati riportati da tabelle ufficiali UNI. I prezzi comprendono pure, oltre la fornitura, la posa in opera, l'esecuzione dei necessari fori, la saldatura, la chiodatura e ribattitura, le armature di sostegno e le impalcature di servizio, gli sfridi di lavorazione e tre mani di verniciatura, di cui la prima di antiruggine e le due successive della vernice precisata nell'elenco prezzi.

Per i parapetti, la valutazione verrà effettuata a peso complessivo dell'opera con tutti gli oneri sopra esposti e tenendo presente che nel prezzo unitario è pure compresa la posa in opera.

Art. 3.20- Opere di Assistenza agli Impianti.

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:
- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;

- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;
- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della mano d'opera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

Art. 3.21 - Cigli e cunette

I cigli e le cunette in calcestruzzo, ove in elenco non sia stato previsto prezzo a metro lineare, saranno pagati a metro cubo, comprendendo nel prezzo ogni magistero per dare le superfici viste rifinite fresche al frattazzo.

Art. 3.22 - Seminagioni e piantagioni

Le seminagioni sulle scarpate dei rilevati saranno valutate a superficie per la proiezione orizzontale delle scarpate stesse, mentre le piantagioni saranno valutate a numero di piantine attecchite.

Nei relativi prezzi, oltre la fornitura dei semi e delle piantine, sono compresi la preparazione del terreno ed ogni onere per la piantagione come prescritto dai rispettivi articoli. Nelle viminate sono pure compresi ogni onere e garanzia per l'attecchimento. La valutazione viene fatta per metro quadrato.

Art. 3.23 - Manodopera

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non soddisfino alla Direzione dei Lavori.

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

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Appaltatore è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'Impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione Appaltante.

Art. 3.24 - Noleggi

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

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

Con i prezzi di noleggio delle motopompe oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno, e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione della Stazione Appaltante e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Art. 3.25 - Trasporti

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.

CAPITOLO 4
QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI - MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Art. 4.1 - Qualita' e provenienza dei materiali

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere d'arte proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purchè ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati. In ogni caso, la ditta esecutrice è tenuta a portare preventivamente a conoscenza della Direzione Lavori la provenienza dei diversi materiali, che dovrà essere da questa accettata.

Quando la Direzione dei Lavori avrà rifiutato qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Appaltatore.

a) **Acqua.** - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. Avrà un pH compreso fra 6 ed 8.

b) **Calce.** - Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme vigenti.
La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, nè vitrea, nè pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassetto tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.
La calce viva, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla comunque in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità.
L'estinzione della calce viva dovrà farsi con i migliori sistemi conosciuti ed, a seconda delle prescrizioni della Direzione dei Lavori, in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego.

c) **Leganti idraulici.** - Le calci idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti.
Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti su tavolati in legno ben riparati dall'umidità o in sili.

d) **Pozzolana.** - La pozzolana sarà ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esente da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la sua provenienza dovrà rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme vigenti.
Per la misurazione, sia a peso che a volume, dovrà essere perfettamente asciutta.

e) **Ghiaia, pietrisco e sabbia.** - Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti.
Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivati da rocce resistenti, il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive.
La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose ed organiche e ben lavata. Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da 1 a5 mm.
La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. L'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.
Per i lavori di notevole importanza l'Appaltatore dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla Direzione dei Lavori i normali controlli.
In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie questi dovranno essere da 40 a71 mm per lavori correnti di fondazioni, elevazione, muri di sostegno da 40 a 60 mm se si tratta di volti o getti di un certo spessore da 25 a40 mm se si tratta di volti o getti di limitato spessore.

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelive o rivestite di incrostazioni.
Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee.
Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.
Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti semprechè siano provenienti da rocce di qualità idonea.
I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche. Le graniglie saranno quelle indicate nelle norme di buona tecnica per la tipologia edilizia in oggetto.
Di norma si useranno le seguenti pezzature:

1) pietrisco da 40 a71 mm ovvero da 40 a60 mm, se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
2) pietrisco da 25 a40 mm (eccezionalmente da 15 a30 mm granulometria non unificata) per l'esecuzione di ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
3) pietrischetto da 15 a25 mm per l'esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fiuidi;
4) pietrischetto da 10 a15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e pietrischetti bitumati;
5) graniglia normale da 5 a20 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
6) graniglia minuta da 2 a5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei Lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti di prescelta pezzatura, purchè, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata.
Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

f) Terreni per soprastrutture in materiali stabilizzati. - Essi debbono identificarsi mediante la loro granulometria e i limiti di Atterberg, che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale il comportamento della frazione fina del terreno (passante al setaccio 0,42 mm n. 40 A.S.T.M.) passa da una fase solida ad una plastica (limite di plasticità L.P.) e da una fase plastica ad una fase liquida (limite di fluidità L.L.) nonché dall'indice di plasticità (differenze fra il limite di fluidità L.L. e il limite di plasticità L.P.).
Tale indice, da stabilirsi in genere per raffronto con casi similari di strade già costruite con analoghi terreni, ha notevole importanza.
Salvo più specifiche prescrizioni della Direzione dei Lavori si potrà fare riferimento alle seguenti caratteristiche (Highway Research Board):

1) strati inferiori (fondazione): tipo miscela sabbia-argilla: dovrà interamente passare al setaccio 25 mm ed essere almeno passante per il 65% al setaccio n. 10 A.S.T.M.; il detto passante al n. 10, dovrà essere passante dal 55 al 90% al n. 20 A.S.T.M., dal 35 al 70% passante al n. 40 A.S.T.M. e dal 10 al 25% passante al n. 200 A.S.T.M.;
2) strati inferiori (fondazione): tipo di miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: dovrà essere interamente passante al setaccio da 71 mm ed essere almeno passante per il 50 % al setaccio da 10 mm, dal 25 al 50% al setaccio n. 4, dal 20 al 40% al setaccio n. 10, dal 10 al 25% al setaccio n. 40 e dal 3 al 10% al setaccio n. 200.
3) negli strati di fondazione, di cui ai precedenti paragrafi 1) e 2), l'indice di plasticità non deve essere superiore a 6, il limite di fluidità non deve superare 25 e la frazione passante al setaccio n. 200

A.S.T.M. deve essere preferibilmente la metà di quella passante al setaccio n. 40 e in ogni caso non deve superare i due terzi di essa.

4) strato superiore della sovrastruttura: tipo miscela sabbia-argilla: valgono le stesse condizioni granulometriche di cui al paragrafo 1);
5) strato superiore della sovrastruttura: tipo della miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: deve essere interamente passante dal setaccio da 25 mm ed almeno il 65% al setaccio da 10 mm, dal 55 all'85% al setaccio n. 4, dal 40 al 70% al setaccio n. 10, dal 25 al 45% al setaccio n. 40 e dal 10 al 25% al setaccio n. 200;
6) negli strati superiori 4) e 5) l'indice di plasticità non deve essere superiore a 9 nè inferiore a 4; il limite di fluidità non deve superare 35; la frazione di passante al setaccio n. 200 deve essere inferiore ai due terzi della frazione passante al n. 40.

Inoltre è opportuno controllare le caratteristiche meccaniche delle miscele con la prova C.B.R. (Californian bearing ratio) che esprime la portanza della miscela sotto un pistone cilindrico di due pollici di diametro, con approfondimento di 2,5 ovvero 5 mm in rapporto alla corrispondente portanza di una miscela tipo. In linea di massima il C.B.R. del materiale, costipato alla densità massima e saturato con acqua dopo 4 giorni di immersione e sottoposto ad un sovraccarico di 9 kg, dovrà risultare per gli strati inferiori non inferiore a 30 e per i materiali degli strati superiori non inferiore a 70. Durante l'immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti superiori allo 0,5%.

g) Detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio. - Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto l'impiego di detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 cm.

Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

h) Pietrame. - Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate.

Saranno escluse le pietre alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasi e di perfetta lavorabilità.

Il profilo dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore a 1600 kg/cm² ed una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. Fedelino, preso come termine di paragone.

i) Tufi. - Le pietre di tufo dovranno essere di struttura compatta ed uniforme, evitando quelle pomiciose e facilmente friabili, nonché i cappellacci e saranno impiegati solo in relazione alla loro resistenza.

l) Cubetti di pietra. - I cubetti di pietra da impiegare per la pavimentazione stradale debbono rispondere alle norme di accettazione emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche.

m) Mattoni. - I mattoni dovranno essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati; essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte; essere resistenti alla cristallizzazione dei solfati alcalini; non contenere solfati solubili od ossidi alcalino-terrosi, ed infine non essere eccessivamente assorbenti.

I mattoni, inoltre, debbono resistere all'azione delle basse temperature, cioè se sottoposti quattro mattoni segati a metà, a venti cicli di immersione in acqua a 35 °C, per la durata di 3 ore e per altre 3 ore posti in frigorifero alla temperatura di - 10°, i quattro provini fatti con detti laterizi sottoposti alla prova di compressione debbono offrire una resistenza non minore dell'80% della resistenza presentata da quelli provati allo stato asciutto.

I mattoni di uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza minima allo schiacciamento di almeno 160 Kg/cm².

Essi dovranno corrispondere alle prescrizioni vigenti in materia.

n) **Materiali ferrosi.** - I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.
Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative, dal D.M. 14 gennaio 2008, nonché dalle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:
1° *Ferro*. - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.
2° *Acciaio dolce laminato*. - L'acciaio extradolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra.
Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare ed aspetto sericeo.
3° *Acciaio fuso in getti*. - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli di ponti e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.
4° *L'acciaio sagomato ad alta resistenza* dovrà essere del tipo qualificato e controllato e con caratteristiche conformi al D.M. 14 gennaio 2008.
Le caratteristiche e le modalità degli acciai ad aderenza migliorata saranno quelle indicate nel D.M. 14 gennaio 2008.
5° *Ghisa*. - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.
E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

o) **Legname.** - I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni della vigente normativa, saranno provveduti tra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.
I requisiti e le prove dei legnami saranno quelli contenuti nelle vigenti norme UNI.
Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessure. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, nè il quarto del maggiore dei due diametri.
Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.
I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno nè smusso di sorta.

p) **Geotessili.** - I prodotti da utilizzarsi per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.).
Il geotessile dovrà essere imputrescibile, resistente ai raggi ultravioletti, ai solventi, alle reazioni chimiche che si instaurano nel terreno, all'azione dei microrganismi ed essere antinquinante.
Dovrà essere fornito in opera in rotoli di larghezza la più ampia possibile in relazione al modo d'impiego. Il piano di stesa del geotessile dovrà essere perfettamente regolare.
Dovrà essere curata la giunzione dei teli mediante sovrapposizione di almeno 30 cm nei due sensi longitudinale e trasversale. I teli non dovranno essere in alcun modo esposti al diretto passaggio dei mezzi di cantiere prima della loro totale copertura con materiale da rilevato per uno spessore di almeno 30 cm.
Il geotessile dovrà essere conforme alle seguenti norme UNI EN 13249, UNI EN 13251, UNI EN 13252, UNI EN 13253, UNI EN 13254, UNI EN 13255, UNI EN 13256, UNI EN 13257, UNI EN 13265 ove applicabili.

Prove dei materiali

In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

L'Appaltatore sarà tenuto a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli istituti stessi.
Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma della Direzione dei lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

Art. 4.2 - Tracciamenti

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Appaltatore è obbligato ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti. A tempo debito dovrà pure stabilire, nei tratti indicati dalla Direzione dei Lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori.
Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed, eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra.

Art. 4.3 - Scavi e rilevati in genere

Gli scavi ed i rilevati saranno eseguiti conformemente alle previsioni di progetto, salvo le eventuali varianti che fossero disposte dalla Direzione dei Lavori.
L'Appaltatore dovrà consegnare le trincee e i rilevati, nonché gli scavi o riempimenti in genere, al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e banchine e l'espurgo dei fossi.
In particolare si prescrive:

a) **Scavi.** - Nell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto o che sarà ritenuta necessaria e prescritta con ordine di servizio dalla Direzione dei Lavori allo scopo di impedire scoscendimenti, restando egli, oltrechè totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate in caso di inadempienza delle disposizioni all'uopo impartitegli.
   L'Appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi, possibilmente, completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato. Inoltre, dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e, comunque, mantenere efficiente, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche, se occorra, con canali fugatori.
   Le materie provenienti dagli scavi, non utilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, depositandole su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.
   Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danno ai lavori od alle proprietà pubbliche e private nonché al libero deflusso delle acque pubbliche e private.
   La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni. Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del Capitolato generale, art. 36, comma 3.
b) **Rilevati.** - Per la formazione dei rilevati si impiegheranno in generale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di cui alla lettera a) precedente, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati, dopo provveduto alla cernita e separato accatastamento dei materiali che si ritenessero idonei per la formazione di ossature, inghiaiamenti, costruzioni murarie, ecc., i quali restano di proprietà della Stazione Appaltante come per legge. Potranno essere altresì utilizzate nei rilevati, per la loro formazione, anche le materie provenienti da scavi di opere d'arte e semprechè disponibile ed egualmente ritenute idonee e previa cernita e separazione dei materiali utilizzabili di cui sopra. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti scavandole, o come si suol dire prelevandole, da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti pure idonei dalla Direzione dei Lavori.
   Le dette cave di prestito da aprire a totale cura e spese dell'Appaltatore al quale sarà corrisposto il solo prezzo unitario di elenco per le materie scavate di tale provenienza, debbono essere coltivate in modo che, tanto durante l'esecuzione degli scavi quanto a scavo ultimato, sia provveduto al loro regolare e completo scolo e restino impediti ristagni di acqua ed impaludamenti. A tale scopo l'Appaltatore, quando occorra, dovrà aprire, sempre a sua cura e spese, opportuni fossi di scolo con sufficiente pendenza.

Le cave di prestito dovranno avere una profondità tale da non pregiudicare la stabilità di alcuna parte dell'opera appaltata, nè comunque danneggiare opere pubbliche o private.
Il suolo costituente la base sulla quale si dovranno impiantare i rilevati dovrà essere accuratamente preparato, espurgandolo da piante, cespugli, erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea, e trasportando fuori della sede del lavoro le materie di rifiuto.
La base dei suddetti rilevati, se ricadente su terreno pianeggiante, dovrà essere inoltre arata, e se cadente sulla scarpata di altro rilevato esistente o su terreno a declivio trasversale superiore al quindici per cento, dovrà essere preparata a gradini alti circa 30 cm, con inclinazione inversa a quella del rilevato esistente o del terreno.
La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere anch'essa previamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e dovrà essere disposta in rilevato a cordoli alti da 0,30 m a 0,50 m, bene pigiata ed assodata con particolare diligenza specialmente nelle parti addossate alle murature.
Sarà obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché, all'epoca del collaudo, i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.
Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro, il rilevato già eseguito dovrà essere espurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.
Qualora gli scavi ed il trasporto avvengano meccanicamente, si avrà cura che il costipamento sia realizzato costruendo il rilevato in strati di modesta altezza non eccedenti i 30 o i 50 centimetri. Comunque, dovrà farsi in modo che durante la costruzione si conservi un tenore di acqua conveniente, evitando di formare rilevati con terreni la cui densità ottima sia troppo rapidamente variabile col tenore in acqua, e si eseguiranno i lavori, per quanto possibile, in stagione non piovosa, avendo cura, comunque, di assicurare lo scolo delle acque superficiali e profonde durante la costruzione.
Per il rivestimento delle scarpate si dovranno impiegare terre vegetali per gli spessori previsti in progetto od ordinati dalla Direzione dei Lavori.

Art. 4.4 - Rilevati compattati

I rilevati compattati saranno costituiti da terreni adatti, esclusi quelli vegetali (vedi norme di cui all'art. *"Qualità e Provenienza dei Materiali"* lettera f), da mettersi in opera a strati non eccedenti i 25-30 cm costipati meccanicamente mediante idonei attrezzi (rulli a punte, od a griglia, nonché quelli pneumatici zavorrati secondo la natura del terreno ed eventualmente lo stadio di compattazione - o con piastre vibranti) regolando il numero dei passaggi e l'aggiunta dell'acqua (innaffiamento) in modo da ottenere ancor qui una densità pari al 90% di quella Proctor. Ogni strato sarà costipato nel modo richiesto prima di procedere a ricoprirlo con altro strato ed avrà superiormente la sagoma della monta richiesta per l'opera finita, così da evitarsi ristagni di acqua e danneggiamenti. Qualora nel materiale che costituisce il rilevato siano incluse pietre, queste dovranno risultare ben distribuite nell'insieme dello strato: comunque nello strato superiore sul quale appoggia l'impianto della sovrastruttura tali pietre non dovranno avere dimensioni superiori a 10 cm.

Il terreno di impianto dei rilevati compattati che siano di altezza minore di 0,50 m, qualora sia di natura sciolta o troppo umida, dovrà ancor esso essere compattato, previa scarificazione, al 90% della densità massima, con la relativa umidità ottima. Se detto terreno di impianto del rilevato ha scarsa portanza lo si consoliderà preliminarmente per l'altezza giudicata necessaria, eventualmente sostituendo il terreno in posto con materiali sabbiosi o ghiaiosi.

Particolare cura dovrà aversi nei riempimenti e costipazioni a ridosso dei piedritti, muri d'ala, muri andatori ed opere d'arte in genere.

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

Fa parte della formazione del rilevato oltre la profilatura delle scarpate e delle banchine e dei cigli, e la costruzione degli arginelli se previsti, il ricavare nella piattaforma, all'atto della costruzione e nel corso della sistemazione, il cassonetto di dimensione idonea a ricevere l'ossatura di sottofondo e la massicciata.

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque ne sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro il rilevato già eseguito dovrà essere spurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.

In corso di lavoro l'Appaltatore dovrà curare l'apertura di fossetti di guardia a monte scolanti, anche provvisori, affinché le acque piovane non si addossino alla base del rilevato in costruzione.

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

Art. 4.5 - Rilevati e rinterri addossati alle murature e riempimenti con pietrame

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature dei manufatti o di altre opere qualsiasi, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, silicee o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose ed in generale di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono 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 da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione possibile, in modo da caricare uniformemente la murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico mal distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese e poi trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purchè a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi per quella larghezza e secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

E' vietato di addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a tutto carico dell'Appaltatore.

Nella effettuazione dei rinterri l'Appaltatore dovrà attenersi alle seguenti prescrizioni ed oneri:

a) La bonifica del terreno dovrà essere eseguita, oltre quando prevista dal progetto, ogni qualvolta nel corso dei lavori si dovessero trovare delle zone di terreno non idoneo e/o comunque non conforme alle specifiche di progetto.

b) Se il terreno in sito risultasse altamente compressibile, non compattabile, dotato di scadenti caratteristiche meccaniche o contenente notevoli quantità di sostanze organiche, esso dovrà essere sostituito con materiale selezionato appartenente ai gruppi secondo UNI EN 13242, UNI EN 13285, UNI EN ISO 14688-1:
   - A1, A2, A3 se proveniente da cave di prestito;
   - A1, A2, A3, A4 se proveniente dagli scavi.

   Il materiale dovrà essere messo in opera a strati di spessore non superiore a 50 cm (materiale sciolto) e compattato fino a raggiungere il 95% della densità secca AASHTO. Per il materiale dei gruppi A2 ed A4 gli strati dovranno avere spessore non superiore a 30 cm (materiale sciolto). Il modulo di deformazione dovrà risultare non inferiore a 200 kg/cm2 su ogni strato finito.

c) Nel caso in cui la bonifica di zone di terreno di cui al punto b) debba essere eseguita in presenza d'acqua, l'Appaltatore dovrà provvedere ai necessari emungimenti per mantenere costantemente asciutta la zona di scavo da bonificare fino ad ultimazione dell'attività stessa; per il rinterro dovrà essere utilizzato materiale selezionato appartenente esclusivamente ai gruppi A1 ed A3 secondo UNI EN 13242, UNI EN 13285, UNI EN ISO 14688-1.

d) Al di sotto del piano di posa dei rilevati dovrà essere eseguito un riempimento di spessore non inferiore a 50 cm (materiale compattato) avente funzione di drenaggio. Questo riempimento sarà costituito da ghiaietto o pietrischetto di dimensioni comprese fra 4 e 20 mm con percentuale massima del 5% di passante al crivello 4 UNI.

   Il materiale dovrà essere steso in strati non superiori a 50 cm (materiale soffice) e costipato mediante rullatura fino ad ottenere un modulo di deformazione non inferiore a 200 kg/cm2.

I riempimenti di pietrame a secco per drenaggi, fognature, vespai, banchettoni di consolidamento e simili dovranno essere formati con pietre da collocarsi in opera a mano e ben costipate, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni per impiegarle nella copertura dei sottostanti pozzetti e cunicoli, ed usare negli strati inferiori il pietrame di maggiori dimensioni, impiegando, nell'ultimo strato superiore, pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco, per

impedire alle terre sovrastanti di penetrare o scendere, otturando così gli interstizi fra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione delle fognature o drenaggi.

Art. 4.6 - Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale, passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato.

Quando l'intero scavo debba risultare aperto su di un lato (caso di un canale fugatore) e non venga ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso è quello terminale.

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi di splateamento e quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, scavi per incassatura di opere d'arte (spalle di ponti, spallette di briglie, ecc.) eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e dei fiumi.

Art. 4.7 - Scavi di fondazione

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli ricadenti al di sotto del piano orizzontale di cui all'articolo precedente, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità che si trovino indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e la Stazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

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

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Appaltatore dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera, e l'Appaltatore dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo.

Analogamente dovrà procedere l'Appaltatore senza ulteriore compenso a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pure essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza dell'esecuzione delle murature con riseghe in fondazione.

Per aumentare la superficie d'appoggio la Direzione dei Lavori potrà ordinare per il tratto terminale di fondazione per un'altezza sino ad un metro, che lo scavo sia allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra detto circa l'obbligo dell'Appaltatore, ove occorra, di armare convenientemente durante i lavori la parete verticale sovrastante.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa si elevi negli scavi, non oltre però il limite massimo di 20 cm (di seguito contemplato), l'Appaltatore dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione dei Lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spesa ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e robustezza che per la qualità delle materie da scavare siano richieste, adottando anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo, e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori. Il legname impiegato a tale scopo, semprechè non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da lasciare quindi in loco in proprietà della Stazione Appaltante, resterà di proprietà dell'Appaltatore, che potrà perciò recuperarlo ad opera compiuta. Nessun compenso spetta all'Appaltatore se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale od anche totalmente negativo.

Gli scavi di fondazione che si devono eseguire a profondità maggiore di 20 cm (centimetri venti) sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque eventualmente esistenti nel terreno, sono considerati come scavi

subacquei per tutto il volume ricadente al disotto del piano di livello situato alle cennate profondità d'acqua di 20 cm. Quindi il volume ricadente nella zona dei 20 centimetri suddetti verrà considerato, e perciò pagato, come gli scavi di fondazione in presenza di acqua, precedentemente indicati, ma non come scavo subacqueo.

Gli scavi subacquei saranno invece pagati col relativo prezzo di elenco, nel quale sono compresi tutti gli occorrenti aggottamenti od esaurimenti di acqua con qualsiasi mezzo siano eseguiti o si ritenga opportuno eseguirli.

In mancanza del prezzo suddetto e qualora si stabilissero acque nei cavi in misura superiore a quella di cui sopra, l'Appaltatore dovrà ugualmente provvedere ai necessari esaurimenti col mezzo che si ravviserà più opportuno: e tali esaurimenti saranno compensati a parte ed in aggiunta ai prezzi di elenco per gli scavi in asciutto od in presenza di acqua.

L'Appaltatore sarà però tenuto ad evitare l'affluenza entro i cavi di fondazione di acque provenienti dall'esterno. Nel caso che ciò si verificasse resterà a suo totale carico la spesa per i necessari aggottamenti.

Art. 4.8 - Armature e sbadacchiature speciali per gll scavi di fondazioni

Le armature occorrenti per gli scavi di fondazione debbono essere eseguite a regola d'arte ed assicurate in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo e lo smottamento delle materie. Esse restano a totale carico dell'Appaltatore, essendo compensate col prezzo di elenco per lo scavo finché il volume del legname non supera il ventesimo del volume totale dello scavo nella parte le cui pareti vengono sostenute da armature. Quando il volume dei legnami supera invece tale limite, le armature sono pagate col compenso previsto in elenco e che si applica al volume dei legnami e tavole in opera per la parte eccedente il ventesimo di cui sopra, rimanendo gli eventuali materiali di ricavo dalla demolizione delle armature in proprietà dell'Appaltatore.

Art. 4.9 - Paratie o casseri in legname per fondazioni

Le paratie o casseri in legname occorrenti per le fondazioni debbono essere formati con pali o tavoloni o palancole infissi nel suolo e con longarine o filagne di collegamento in uno o più ordini, a distanza conveniente, della qualità e dimensioni che saranno prescritte. I tavoloni debbono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzi sotto la battitura, o che nella discesa devii dalla verticale, deve essere estratto e sostituito a cura ed a spese dell'Appaltatore; esso può essere reinserito regolarmente se ancora utilizzabile a giudizio della Direzione dei Lavori.

Le teste dei pali o dei tavoloni debbono essere munite di adatte cerchiature in ferro per evitare le scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio. Le punte dei pali e dei tavoloni debbono essere munite di puntazze di ferro quando la Direzione dei Lavori lo giudichi necessario.

Le teste delle palancole debbono essere portate al livello delle longarine, recidendo la parte sporgente quando sia stata riconosciuta l'impossibilità di farle maggiormente penetrare nel terreno.

Quando le condizioni del sottosuolo lo permettono, i tavoloni o le palancole anzichè infissi nel terreno, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavo e debbono essere assicurati ai pali stessi mediante robusta ed abbondante chiodatura, in modo da formare una parete stagna e resistente.

Art. 4.10 - Calcestruzzi

Il calcestruzzo da impiegarsi nelle fondazioni delle opere d'arte o in elevazione, o per qualsiasi altro lavoro, sarà composto nelle proporzioni indicate nel presente capitolato e che potranno essere meglio precisate dalla Direzione dei Lavori.

Il calcestruzzo sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali dell'altezza da 20 a30 cm, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo nella sua massa.

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

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

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

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

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

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

Art. 4.11 - Opere in conglomerato cementizio armato e cemento armato precompresso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme vigenti per l'accettazione dei cementi e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio e a struttura metallica (D.M. 14 gennaio 2008 e D.P.R. 380/2001 e s.m.i.).

Nella formazione dei conglomerati di cemento si deve avere la massima cura affinché i componenti riescano intimamente mescolati, bene incorporati e ben distribuiti nella massa.

Gli impasti debbono essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato e cioè debbono essere preparati di volta in volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

Per ogni impasto si devono misurare le quantità dei vari componenti, in modo da assicurare che le proporzioni siano nella misura prescritta, mescolando da prima a secco il cemento con la sabbia, poi questa con la ghiaia o il pietrisco ed in seguito aggiungere l'acqua con ripetute aspersioni, continuando così a rimescolare l'impasto finché assuma l'aspetto di terra appena umida.

Costruito ove occorra il cassero per il getto, si comincia il versamento dello smalto cementizio che deve essere battuto fortemente a strati di piccola altezza finché l'acqua affiori in superficie. Il getto sarà eseguito a strati di spessore non superiore a 15 cm.

Contro le pareti dei casseri, per la superficie in vista, si deve disporre della malta in modo da evitare per quanto sia possibile la formazione di vani e di ammanchi.

I casseri occorrenti per le opere di getto debbono essere sufficientemente robusti da resistere senza deformarsi alla spinta laterale dei calcestruzzi durante la pigiatura.

Quando sia ritenuto necessario, i conglomerati potranno essere vibrati con adatti mezzi. I conglomerati con cemento ad alta resistenza è opportuno che vengano vibrati.

La vibrazione deve essere fatta per strati di conglomerato dello spessore che verrà indicato dalla Direzione dei lavori e comunque non superiore a 15 cm ed ogni strato non dovrà essere vibrato oltre un'ora dopo il sottostante.

I mezzi da usarsi per la vibrazione potranno essere interni (vibratori a lamiera o ad ago) ovvero esterni da applicarsi alla superficie esterna del getto o alle casseforme.

I vibratori interni sono in genere più efficaci, si deve però evitare che essi provochino spostamenti nelle armature.

La vibrazione superficiale viene di regola applicata alle solette di piccolo e medio spessore (massimo 20 cm).

Quando sia necessario vibrare la cassaforma è consigliabile fissare rigidamente il vibratore alla cassaforma stessa che deve essere opportunamente rinforzata. Sono da consigliarsi vibratori a frequenza elevata (da 4.000 a 12.000 cicli al minuto ed anche più).

I vibratori interni vengono immersi nel getto e ritirati lentamente in modo da evitare la formazione dei vuoti; nei due percorsi si potrà avere una velocità media di 8-10 cm/sec; lo spessore del singolo strato dipende dalla potenza del vibratore e dalla dimensione dell'utensile.

Il raggio di azione viene rilevato sperimentalmente caso per caso e quindi i punti di attacco vengono distanziati in modo che l'intera massa risulti lavorata in maniera omogenea (distanza media 50 cm).

Si dovrà mettere particolare cura per evitare la segregazione del conglomerato; per questo esso dovrà essere asciutto con la consistenza di terra umida debolmente plastica.

La granulometria dovrà essere studiata anche in relazione alla vibrazione: con malta in eccesso si ha sedimentazione degli inerti in strati di diversa pezzatura, con malta in difetto si ha precipitazione della malta e vuoti negli strati superiori.

La vibrazione non deve prolungarsi troppo, di regola viene sospesa quando appare in superficie un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua.

Man mano che una parte del lavoro è finita, la superficie deve essere periodicamente innaffiata affinché la presa avvenga in modo uniforme, e, quando occorra, anche coperta con sabbia o tela mantenuta umida per proteggere l'opera da variazioni troppo rapide di temperatura.

Le riprese debbono essere, per quanto possibile, evitate.

Quando siano veramente inevitabili, si deve umettare bene la superficie del conglomerato eseguito precedentemente se questo è ancora fresco; dove la presa sia iniziata o fatta si deve raschiare la superficie

stessa e prima di versare il nuovo conglomerato, applicare un sottile strato di malta di cemento e sabbia nelle proporzioni che, a seconda della natura dell'opera, saranno di volta in volta giudicate necessarie dalla Direzione dei Lavori, in modo da assicurare un buon collegamento dell'impasto nuovo col vecchio. Si deve fare anche la lavatura se la ripresa non è di fresca data.

In tutti i casi il conglomerato deve essere posto in opera per strati disposti normalmente agli sforzi dai quali la massa muraria di calcestruzzo è sollecitata.

Quando l'opera venga costruita per tratti o segmenti successivi, ciascuno di essi deve inoltre essere formato e disposto in guisa che le superfici di contatto siano normali alla direzione degli sforzi a cui la massa muraria, costituita dai tratti o segmenti stessi, è assoggettata.

Le pareti dei casseri di contenimento del conglomerato di getto possono essere tolte solo quando il conglomerato abbia raggiunto un grado di maturazione sufficiente a garantire che la solidità dell'opera non abbia per tale operazione a soffrirne neanche minimamente.

Per lavori da eseguirsi con smalt cementizio in presenza di acqua marina, si debbono usare tutte le cure speciali atte particolarmente ad impedire la penetrazione di acqua di mare nella massa cementizia.

Per il cemento armato da eseguirsi per opere lambite dalle acque marine ovvero da eseguirsi sul litorale marino ovvero a breve distanza dal mare, l'armatura metallica dovrà essere posta in opera in modo da essere protetta da almeno uno spessore di 4 centimetri di calcestruzzo, e le superfici esterne delle strutture in cemento armato dovranno essere boiaccate.

Per il cemento armato precompresso si studieranno la scelta dei componenti e le migliori proporzioni dell'impasto con accurati studi preventivi di lavori.

Per le opere in cemento armato precompresso devono essere sempre usati, nei calcestruzzi, cementi ad alta resistenza con le prescritte caratteristiche degli inerti da controllarsi continuamente durante la costruzione, impasti e dosaggi da effettuarsi con mezzi meccanici, acciai di particolari caratteristiche meccaniche, osservando scrupolosamente in tutto le norme di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e al D.P.R. 380/2001 e s.m.i.

Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in cemento armato, all'Appaltatore spetta sempre la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione in conformità del progetto appaltato e degli elaborati di esecutivi che gli saranno consegnati mediante ordini di servizio dalla Direzione dei lavori in corso di appalto e prima dell'inizio delle costruzioni.

L'Appaltatore dovrà avere a disposizione per la condotta effettiva dei lavori un ingegnere competente per i lavori in cemento armato, il quale risiederà sul posto per tutta la durata dei lavori medesimi. Spetta in ogni caso all'Appaltatore la completa ed unica responsabilità della regolare ed esatta esecuzione delle opere in cemento armato.

Le prove di carico verranno eseguite a spese dell'Appaltatore e le modalità di esse saranno fissate dalla Direzione dei Lavori, tenendo presente che tutte le opere dovranno essere atte a sopportare i carichi fissati nelle norme sopra citate.

Le prove di carico non si potranno effettuare prima di 50 giorni dall'ultimazione del getto.

Art. 4.12 - Malte e conglomerati

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

1°	Malta comune: Calce comune in pasta Sabbia	 0,45 m³ 0,90 m³
2°	Malta semidraulica di pozzolana: Calce comune in pasta Sabbia Pozzolana	 0,45 m³ 0,45 m³ 0,45 m³
3°	Malta idraulica: Calce idraulica Sabbia	 0,90 m³
4°	Malta idraulica di pozzolana: Calce comune in pasta Pozzolana	 0,45 m³ 0,90 m³
5°	Malta cementizia:	

	Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia	1,00 m³
6°	Malta cementizia (per intonaci): Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia	1,00 m³
7°	Calcestruzzo idraulico (per fondazione): Malta idraulica Pietrisco o ghiaia	0,45 m³ 0,90 m³
8°	Smalto idraulico per cappe: Malta idraulica Pietrisco	0,45 m³ 0,90 m³
9°	Conglomerato cementizio (per fondazioni non armate): Cemento normale (a lenta presa) Sabbia Pietrisco o ghiaia	2,00 q 0,400 m³ 0,800 m³
10°	Conglomerato cementizio (per cunette, piazzuole, ecc.): Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia Pietrisco o ghiaia	2÷2,5 q 0,400 m³ 0,800 m³
11°	Conglomerato per calcestruzzi semplici ed armati: Cemento Sabbia Pietrisco e ghiaia	3,00 q 0,400 m³ 0,800 m³
12°	Conglomerato cementizio per pietra artificiale (per parapetti o coronamenti di ponti, ponticelli o tombini): Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia Pietrisco o ghiaia Graniglia marmo nella parte vista battuta a martellina	3,50 q 0,400 m³ 0,800 m³
13°	Conglomerato per sottofondo di pavimentazioni in cemento a doppio strato: Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia Pietrisco	2 0 q 0,400 m³ 0,800 m³
14°	Conglomerato per lo strato di usura di pavimenti in cemento a due strati, oppure per pavimentazioni ad unico strato: Cemento ad alta resistenza Sabbia Pietrisco	3,50 q 0,400 m³ 0,800 m³

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

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette come viene estratta con badile dal calcinaio, ma bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

I componenti delle malte cementizie saranno prima mescolati a secco fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, che verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malta di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni del D.M. 14 gennaio 2008.

Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con esperienze di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

I getti debbono essere convenientemente vibrati.

Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti.

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

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 4.13 - Muratura in pietra di tufo

Per le murature da eseguire con pietra di tufo entro terra, le pietre che dovranno mettersi in opera aderenti alle facce verticali dei corsi dovranno essere lavorate a faccia piana, come pure dovranno essere spianate quelle che dovranno appoggiare sul fondo dei cavi. La muratura dovrà elevarsi a corsi orizzontali non inferiori a 20 cm, avendo cura che le pietre nel grosso del muro siano sempre piazzate con la faccia maggiore orizzontale e collocate in opera con interstizi tali da potervi compenetrare la malta. Gli interstizi che non si potessero colmare con la sola malta verranno colmati anche con piccoli frammenti di pietra. Superiormente a ciascun filare verrà poi steso uno strato di malta.

Per le murature da eseguirsi fuori terra, dette a paramento visto, le pietre saranno di altezza non minore di 18 cm e di lunghezza non maggiore del doppio, lavorate con la mannaia su cinque facce.

Le medesime si disporranno in modo che una venga posta per il taglio lungo e l'altra di seguito per il lato corto, in guisa che ne risulti un muramento dentato.

Negli strati superiori le pietre si piazzeranno in modo che le connessure non corrispondano mai al piombo, ma sibbene sulla metà quasi della pietra inferiore.

Per la parte interna del muro si seguiranno le norme già indicate per la muratura entro terra.

Il fronte dei muri dovrà in ogni caso essere spianato a traguardo.

Art. 4.14 - Murature in pietre tenere

Le murature in pietre tenere, quando ammesse dal contratto, debbono eseguirsi regolarmente in conci o strati orizzontali. I conci debbono essere lavorati e riquadrati diligentemente nelle facce che rimangono scoperte.

Impiegandosi pietre tagliabili con l'ascia, i conci debbono essere squadrati su tutte le facce e disposti ed uniti fra loro in modo che costituiscano tutta la grossezza del muro. I riempimenti nell'interno sono vietati nel modo più assoluto.

In tutti i casi, i filari debbono avere una perfetta ricorrenza ed i giunti verticali alternati da un corso all'altro; all'atto dell'esecuzione i conci debbono essere convenientemente innaffiati.

Art. 4.15 - Pietra da taglio

La pietra da taglio nelle costruzioni delle diverse opere dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto ed essere lavorata, a norma delle prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:

a) a grana grossa;
b) a grana ordinaria;
c) a grana mezzo fina;
d) a grana fina.

Per pietra da taglio a grana grossa s'intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, nè dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti.

Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi.

La pietra da taglio si intenderà infine lavorata a grana mezzo fina e a grana fina, secondo che le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani o a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che le connessure fra concio e concio non eccedano la larghezza di 5 millimetri per la pietra a grana ordinaria e di 3 millimetri per le altre.

Prima di cominciare i lavori, qualora la Stazione Appaltante non abbia già provveduto in proposito ed in precedenza dell'appalto, l'Appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari generi di lavorazione della pietra da taglio e sottoporli per l'approvazione alla Direzione dei Lavori, alla quale esclusivamente spetterà giudicare se essi corrispondano alle prescrizioni.

Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate nè smussature agli spigoli, nè cavità nelle facce, nè masticature o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Appaltatore sarà in obbligo di farne l'immediata surrogazione, anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero, sia al momento della posa in opera, sia dopo e sino al collaudo.

Le forme e dimensioni di ciascun concio in pietra da taglio dovranno essere perfettamente conformi ai disegni dei particolari consegnati all'Appaltatore o alle istruzioni che all'atto dell'esecuzione fossero eventualmente date dalla Direzione dei Lavori. Inoltre ogni concio dovrà essere lavorato in modo da potersi collocare in opera, secondo gli originari letti di cava.

Per la posa in opera si potrà fare uso di zeppe volanti, da togliere però immediatamente quando la malta rifluisce nel contorno della pietra battuta a mazzuolo sino a prendere la posizione voluta.

La pietra da taglio dovrà essere messa in opera con malta idraulica o di cemento, secondo le prescrizioni del presente Capitolato Speciale e, ove occorra, i diversi conci dovranno essere collegati con grappe o arpioni di rame, saldamente suggellati entro apposite incassature praticate nei conci medesimi.

Le connessure delle facce a vista dovranno essere profilate con cemento a lenta presa, diligentemente compresso e lisciato mediante apposito ferro.

Art. 4.16 - Manufatti – anfiteatro

Realizzazione di ANFITEATRO con andamento curvilineo variabile in altezza e larghezza da eseguire su predisposta fondazione su pali in c.a. e sovrastruttura costitutta da setti curvilinei in c.a. come da elaborati grafici di progetto esecutivo trattata con idonea resina acrilica (ideal acrilic) atta a conferire omogeneità alla superficie.

Art. 4.17 - Calcestruzzi per applicazioni speciali - sedute

Il conglomerato dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

Resistenza Caratteristica (Rck), espressa N/mm^2, per ogni tipologia di struttura tenendo in evidenza le prescrizioni minime per la durabilità fissate dalla **UNI 11104 (UNI EN 206-1); Classe di esposizione ambientale** secondo la normativa **UNI 11104 (UNI EN 206-1); Il diametro massimo degli aggregati** che non dovrà essere maggiore di 25 mm.; **Caratteristiche reologiche:** autocompattante**,** secondo i requisiti della norma **UNI 11040:2003.**

Il calcestruzzo autocompattante, tipo REOCAL S.C.C., dovrà essere caratterizzato da elevatissima omogeneità e fluidità, con assenza di segregazione e messo in opera per effetto della sola forza gravitazionale, senza l'ausilio di alcuna vibrazione meccanica.

Per la qualifica di un calcestruzzo autocompattante tipo **REOCAL s.c.c.**, l'impresa fornitrice dovrà presentare idoneo studio del Mix-design con riferimento alle norme qui sotto specificate:

UNI 11040:2003, Calcestruzzo autocompattante, Specifiche, caratteristiche e controlli

UNI 11041, Prova sul calcestruzzo autocompattante fresco, Determinazione dello spandimento e del tempo di spandimento
UNI 11042, Prova sul calcestruzzo autocompattante fresco, Determinazione del tempo di efflusso dall'imbuto
UNI 11043, Prova sul calcestruzzo autocompattante fresco, Determinazione dello scorrimento confinato mediante scatola ad L
UNI 11044, Prova sul calcestruzzo autocompattante fresco, Determinazione dello scorrimento confinato mediante scatola ad U
UNI 11045, Prova sul calcestruzzo autocompattante fresco, Determinazione dello scorrimento confinato mediante anello a J

Le strutture in calcestruzzo dovranno essere realizzate utilizzando miscele di calcestruzzo autocompattante, tipo **REOCAL s.c.c.** aventi le caratteristiche conformi con la **UNI 11040:2003**:

- Resistenza Caratteristica **Rck .. MPa**
- Classe di esposizione ambientale **X..**
- Classe di consistenza **autocompattante, con uno spandimento (slump-flow) > 600mm ≤800mm**
- Diametro nominale massimo aggregato **<25 mm**

La rispondenza della miscela fornita alle caratteristiche dichiarate dovrà essere verificata in cantiere con riferimento alle norme **UNI 11041, UNI 11042, UNI 11043, UNI 11044, UNI 11045 e della UNI 11043:2003.**

Al momento del getto si raccomanda che tutte le operazioni di preparazione dei getti siano terminate, in particolare le casseforme, dovranno essere a tenuta ermetica per evitare la fuoriuscita del calcestruzzo. A tale riguardo è bene verificare le casseforme in corrispondenza dei giunti e del piede.
Si raccomandano le seguenti prescrizioni per la posa del calcestruzzo autocompattante **REOCAL s.c.c.:**

In presenza di casseri chiusi (es. pilastro, pila…) la massima altezza di caduta libera del calcestruzzo autocompattante non deve essere superiore a 2 metri per evitare che venga inglobata troppa aria.
In assenza di cassero chiuso la massima altezza di caduta libera del calcestruzzo autocompattante non deve essere superiore a 5 metri

Per certi tipi di strutture potrebbe essere consigliabile il pompaggio del calcestruzzo dal basso della cassaforma dopo idonea attrezzatura di aggancio alla pompa o Si deve considerare, in questo caso, che la pressione esercitata alle casseforme può raddoppiare
La massima distanza di scorrimento laterale non dovrà essere superiore ai 15 metri
La posa in opera del calcestruzzo REOCAL s.c.c. dovrà avvenire senza interruzioni di getto e i differenti strati di calcestruzzo saranno gettati in maniera continua prima che lo strato inferiore perdi la sua fluidità ed evitare riprese di getto
o Per raggiungere tale scopo le autobetoniere non dovranno scaricare il calcestruzzo con tempi superiori ai 15 minuti l'uno dall'altra
La velocità di getto, definita come il rapporto dei metri di innalzamento per ora, sarà adeguata al tipo di configurazione delle casseforme in relazione alle dimensioni e alle condizioni delle gabbie dei ferri
Impiegare un disarmante di buona qualità per migliorare la finitura superficiale del calcestruzzo.
Metodi ausiliari per la costipazione devono essere evitati.
Per le casseforme si deve tenere presente che:
La pressione del calcestruzzo fresco deve essere ricavata assumendo un andamento idrostatico delle pressioni, pari al prodotto della massa volumica del calcestruzzo per l'altezza prevista del getto.
Qualora si realizzino elementi sottili è necessario predisporre dei punti di sfogo per l'aria.
La cura e la stagionatura del calcestruzzo autocompattante **REOCAL s.c.c** è simile a quella del calcestruzzo tradizionale. E' buona norma provvedere ad effettuare una stagionatura umida della superficie o proteggerla con agenti stagionanti.

La Direzione dei Lavori potrà richedere ante esecuzione opportune campionature di parte del manufatto al fine di poter verificare la rispondenza a quanto previsto dal progetto.

Art. 4.18 - Prodotti per pavimentazione esterne

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione esterno.

Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sulla esecuzione delle pavimentazioni.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

1. Pavimentazione in terra naturale a controllo della polvere

Relativamente a tutti i camminamenti nonché alla base dell'anfiteatro saranno realizzati con una pavimentazione ecologica costituita da uno strato di tout-venant di cava rullato, stesura di tufina, e successivospargimento di emulsione polimerica acquosa di acetato vinilico liquida consolidante costituita da un legante polimerico atossico che permette la costruzione di pavimentazione stradale ecologiche abbattendo le polveri al passaggio di mezzi.
La realizzazione dovrà avvenire secondo le seguenti modalità:
a) Esecuzione di prova di caratterizzazione (curva granulometrica, limite di Atterberg, prova di costipamento Proctor Modificato UNI EN 13286-2, n.2 prove di indice di portanza CBR 13286-47) dell'aggregato marcato CE da utilizzarsi in opera, rientrante neigruppi A-1-b, A2, classificazioni GC - SW - SP - SM – SC della Tabella AASHTO 10006, presso laboratorio certificato da Concessione Ministeriale. Le prove di portata andranno effettuate sia su aggregato naturale che miscelato con il legante SOIL SEMENT NEW FORMULA 60;
b) Esecuzione di una corretta preparazione del sottofondo con inerte naturale stabilizzato (touvenant) per spessore finitocm 20, sagomatura della pavimentazione con la realizzazione delle pendenze (2%) necessarie per l'allontanamento delle acque meteoriche e successiva compattazione,
c) fornitura e miscelazione di inerte misto frantumato stabilizzato di cava non lavato (Classificazione Tabella AASHTO CNR UNI 100006 gruppi A-1-b, A2 e rientrante nelle seguenti classificazioni: GC - SW - SP - SM – SC), avente granulometria max.0/20mm,con l'emulsione composta da acqua ecemento bianco pari a massimo il 4% del peso dell'inerte per mc. ;
d) successivo trasporto dell'inerte in cantiere e stesura mediante vibrofinitrice o altro mezzo idoneo, per uno spessore medio finito di cm.10, su sottofondo precedentemente compattato secondo le pendenze stabilite dalla D.LL. e all'interno di cordoli;
e) compattazione della pavimentazione con rullo compattatore vibrante, di peso non inferiore a 6 ton, munito di serbatoio d'acqua sino all'ottenimento di una densità di compattazione suggerita non inferiore al 95% (AASHTO MODIFICATO)
f) Quando la pavimentazione risulterà perfettamente asciutta, effettuare la bagnatura finale (in più passaggi) a mezzo bottemunita di pompa a bassa pressione collegata ad una barra di larghezza variabile da 2 mt. a 4 mt. con ugelli idonei (80°/30 lm)posizionati 25 cm l'uno dall'altro e ad una altezza da terra di cm 50 al fine di ottenere una omogenea aspersione della miscelacomposta da acqua ed il SOIL SEMENT NEW FORMULA 60â indicato, con un rapporto di diluizione pari a 1:9 (Soil Sement NewFormula 60: acqua).

2. Pavimentazione fotocatalitica in calcestruzzo

L'ambito della collina e della zona che verrà successivamente occupata dal "corpo servizi bar e front -office per il turismo" escluso dal presente progetto il calpestio è pensato come una superficie continua ed omogenea realizzata in cemento fotocatalitico di colore bianco; i giunti di dilatazione della pavimentazione seguono un disegno geometrico lineare che dialoga con le forme sinuose degli ambiti del parco.
Le pavimentazioni sono costituite da una soletta in calcestruzzo armato autoportante si spessore cm 10, poggiata su uno strato di regolarizzazione superficiale con pietrisco di spessore cm 5-8 (granulometria inerte mm 15-20 mm) e strato stabilizzato di spessore cm 20-25.
La superficie di calpestio verrà opportunamente trattata per essere resa antisdrucciolo.
La pavimentazione in cemento del parco verrà realizzata utilizzando un particolare cemento fotocatalitico, che contribuirà a ridurre l' inquinamento dell'aria.
La pavimentazione in materiale cementizio fotocatalitico può mantenere per lungo tempo il suo aspetto estetico inalterato e contribuire all'abbattimento di molte delle sostanze nocive responsabili dell'inquinamento atmosferico. Fra questi figurano le polveri sottili, gli aromatici policondensati, gli ossidi di azoto, l'ossido di carbonio e l'ossido di zolfo che negli ambienti urbani sono prevalentemente generati dagli scarichi delle automobili e dai fumi emessi dagli impianti di riscaldamento.

Il cemento fotocatalitico verrà realizzato attraverso l'utilizzo di TX Active® , un principio attivo fotocatalitico per materiali cementizi, brevettato da Italcementi. TX Active®, è un prodotto ecocompatibile certificato per malte, pitture, intonaci e pavimentazioni.
La fotocatalisi è il fenomeno naturale per cui una sostanza, chiamata fotocatalizzatore, attraverso l'azione della luce naturale o artificiale, attiva un forte processo ossidativo che porta alla trasformazione di sostanze organiche e inorganiche nocive in composti assolutamente innocui.
La Direzione dei Lavori potrà richedere ante esecuzione opportune campionature di parte del manufatto al fine di poter verificare la rispondenza a quanto previsto dal progetto.

3 . Pavimentazione antitrauma in gomma

La pavimentazione antitrauma in gomma è presente solo nell'ambito dell'isola bambini. La pavimentazione in gomma qui costituisce il rivestimento del fondo piano del "nido" e delle gradonate. Le gradonate stesse saranno realizzate con angoli stondati, e costituiranno, insieme al fondo del "nido" un unico elemento di gioco.
Il rivestimento antitrauma in gomma è presente inoltre sul cordolo di contenimento del fondo in corteccia artificiale, nell'ambito della "collina" , in modo da rendere idonea l'area per il gioco.
Il sistema di pavimentazione ammortizzante per parchi giochi è stato concepito per minimizzare i rischi di lesioni ai bambini che cadono dalle attrezzature da gioco.
Il pavimento in gomma antitrauma è un materiale continuo e poroso costituito da granuli di gomma e collanti a base poliuretanica. Viene mescolato ed installato sul posto come prodotto a getto, usando macchine specializzate. Lo strato di sottofondo è composto da granuli grezzi di gomma ottenuti dai pneumatici dei camion riciclati, lo strato superiore, proposto in molteplici colori, invece è costituito da granuli di gomma EPDM più fini.
Il materiale è adatto per la posa in opera anche su superfici verticali e inclinate (come gradinate e collinette) .
La pavimentazione avrà uno spessore minimo di cm 4, di cui 2 cm per lo strato di sottofondo (con granulometria inerte di 20 mm) e 2 cm per quello di finitura (con granulometria inerte di 1-2 mm).
La pavimentazione verrà posta in opera su massetto armato in calcestruzzo (sp. 10 cm) opportunamente forato e drenato nella parte sottostante, attraverso un sistema a base di breccia e canali di convogliamento ai pozzi anidri che saranno preventivamente realizzati, al fine di smaltire le acque meteoriche, dato il bassissimo grado di assorbimento degli strati fondali del parco stesso.
Per quanto si riferisce in particolare all'impiego nei parchi giochi la norma UNI-EN 1177 prescrive che le pavimentazioni impiegate abbiano caratteristiche di assorbimento tali che la testa di un bambino, caduto dalle varie altezze dei giochi, non subisca danni permanenti. Le pavimentazioni poste in opera nel parco pertanto dovranno essere certificate e rispettare le prescrizioni della norma UNI-EN 1177.
La Direzione dei Lavori potrà richedere ante esecuzione opportune campionature di parte del manufatto al fine di poter verificare la rispondenza a quanto previsto dal progetto.

4. Pavimentazione esterna in autobloccanti

La pavimentazione in autobloccanti è presente nell'area parcheggio e sui marciapiedi pertanto sarà effettuata la fornitura e posa in opera di masselli autobloccanti in calcestruzzo per pavimentazione del tipo PAVIBLOK di spessore 60 mm, realizzati in calcestruzzo vibrocompresso ad alta resistenza e conformi alla norma UNI EN 1338, con resistenza caratteristica a trazione indiretta per taglio T > 3,60 Mpa, resistenza agli agenti climatici – assorbimento d'acqua totale < 6% (classe B).
Detti masselli saranno posti in opera su letto di sabbia supportato da idoneo massetto compreso, ed altresì compreso l'onere delle interruzioni a piante e chiusini, di pendenze, della compattazione con adeguata piastra vibrante, della sigillatura a finire dei giunti con sabbia fine asciutta e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.
Il corpo del massello sarà prodotto con massa di calcestruzzo monostrato, che incorporerà inerti frantumati selezionati di granulometria 0/5 mm.
I masselli dovranno essere accompagnati da marcatura CE obbligatoria.
Il fornitore dei masselli dovrà essere in possesso della certificazione di sistema Qualità Aziendale UNI-EN-ISO 9001:2000.

5. Cordoli

Fornitura e posa in opera di cordoli di calcestruzzo retti o curvi del tipo PAVIBLOK realizzati in calcestruzzo vibrocompresso ad alta resistenza, conformi alla norma UNI EN 1340.
I cordoli dovranno essere accompagnati da marcatura CE obbligatoria.
Il fornitore dei masselli dovrà essere in possesso della certificazione di sistema Qualità Aziendale UNI-EN-ISO 9001:2000.
I cordoli saranno allettati con malta cementizia a q.li 4 di cemento.
Compresa la sigillatura dei giunti con malta cementizia grassa e quanto altro occorre per garantire l'esecuzione dell'opera a regola d'arte.

6. Pavimentazione drenante

Fornitura e posa in opera di pavimentazione erbosa e/o drenante realizzata con elementi in calcestruzzo vibrocompressi del tipo GRIGLIATO SELCE PAVIBLOK di dimensioni nominali 33×50 cm e spessore 8 cm, massa volumica > di 2200 kg/mc, con percentuale di foratura non inferiore al 30%.
Il grigliato dovra' essere prodotto e controllato, nelle varie fasi della produzione, da azienda in possesso della Certificazione di Sistema Qualità Aziendale UNI-EN-ISO 9001:2000.
Il Grigliato Selce sarà posato su uno strato di graniglia di spessore 4 cm circa adeguatamente livellato.
Si procede infine con il riempimento delle cavità della pavimentazione, con 50% di sabbia, 30% di torba, 20% di terriccio per successiva semina.

Art. 4.19 - ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE

4.19.1

Si intende per **parete esterna** il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.
Si intende per **partizione interna** un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.
Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).
Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

4.19.2

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue.

a) Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.).
   Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.
   Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.
   La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati dalla facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.
   Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato.
b) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti similari saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo

opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.
Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.
Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

c) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con e senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne.
Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei Lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc.
Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

Art. 4.20 - Gabbioni e loro riempimento

I gabbioni metallici per l'esecuzione di opere di consolidamento o sbancamento saranno di forma prismatica e costituita da maglie esagonali a doppia torsione della dimensione di 8 x 10 cm. Le dimensioni del filo, il peso e la capacità dei gabbioni verranno precisati di volta in volta dalla Direzione dei Lavori.

I fili metallici saranno protetti da zincatura forte, conforme alla norma UNI EN 10223-3, per quanto riguarda le caratteristiche della maglia, e alle Linee guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Per gabbioni lavoranti in ambiente marino, oppure in ambienti particolarmente inquinati il filo zincato, prima di essere tessuto, sarà rivestito per estrusione con una guaina continua in PVC di spessore 0.4 ÷ 0.6 mm.

Nel prezzo al kg sono compresi tutti gli oneri per la fornitura della rete del filo zincato di conveniente spessore per la rilegatura degli spigoli, la formazione dei tiranti e quanto altro occorresse per il montaggio ed il riempimento dei gabbioni.

Il riempimento dei gabbioni verrà effettuato con pietrame o ciottoli (di dimensioni tali che non possano passare in alcun senso attraverso le maglie della rete) collocati a mano e le fronti in vista saranno lavorate analogamente alle murature a secco con analogo onere di paramento.

Art. 4.21 - Drenaggi

Tubi perforati per drenaggi

I tubi per drenaggio avranno struttura portante costituita da polietilene ad alta densità coestruso a doppia parete, liscia internamente e corrugata esternamente.
Il tubo sarà fornito con fessurazioni a tutta circonferenza - a 360° - (o con fondo a canaletta - a 220°-).
Il tubo potrà essere collegato con giunzione mediante manicotto in PEAD ad innesto a marchio P IIP/a ed eventuale guarnizione a labbro in EPDM.
Il tubo strutturato da cui si ricava il tubo fessurato dovrà essere prodotto in conformità alle norme UNI EN 13476-1-2-3, certificato dal marchio PIIP/a rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici, controllato secondo gli standard ISO 9002 e ISO 14001:2004, con classe di rigidità pari SN 4 (o 8) kN/m^2, in barre da 6 m, ed avere le seguenti caratteristiche:

- Diametro nominale esterno DE $MANUAL$ diametro interno minimo Di $MANUAL$
- Classe di rigidezza circonferenziale SN rilevata su campioni di prodotto secondo UNI EN ISO 9969

- Rigidità circonferenziale con applicazione di carico costante per 24 h determinata in accordo alla norma DIN 16961 parte 2
- Caratteristiche meccaniche della materia prima determinate in accordo alla norma DIN 19537 parte 2
- Marcatura secondo norma, contenente: riferimento normativo, produttore o marchio, diametro nominale (DN/OD), materiale, giorno/mese/anno di produzione, marchio PIIP/a, classe di rigidità.

Tubazioni per lo scarico delle acque di superficie dai rilevati
Saranno dello stesso materiale ed avranno le stesse caratteristiche delle tubazioni di cui al precedente paragrafo con la sola differenza che non avranno fori.

Posa in opera

Per la posa in opera dei suddetti manufatti dovrà essere predisposto un adeguato appoggio, ricavando nel piano di posa (costituito da terreno naturale o eventuale rilevato preesistente) un vano opportunamente profilato e accuratamente compatto, secondo la sagoma da ricevere ed interponendo, fra il terreno e la tubazione, un cuscinetto di materiale granulare fino (max 15 mm) avente spessore di almeno 30 cm.
Il rinterro dei quarti inferiori delle condotte dovrà essere fatto con pestelli meccanici o con pestelli a mano nei punti ove i primi non siano impiegabili.
Il costipamento del materiale riportato sui fianchi dovrà essere fatto a strati di 15 mm utilizzando anche i normali mezzi costipanti dei rilevati, salvo le parti immediatamente adiacenti alle strutture dove il costipamento verrà fatto con pestelli pneumatici o a mano. Occorrerà evitare che i mezzi costipatori lavorino "a contatto" della struttura metallica. Le parti terminali dei manufatti dovranno essere munite di testate metalliche prefabbricate oppure in muratura, in conformità dei tipi adottati.
L'installazione dei tubi di drenaggio dovrà essere iniziata dal punto di uscita in modo da permettere all'acqua di scolare fuori dello scavo in apposito scavo della larghezza di 0,50 m circa. Questi tubi dovranno essere posti in opera in modo che i fori si trovino nel quarto inferiore della circonferenza.
L'installazione dei tubi di scarico dai rilevati verrà fatta in cunicoli scavati lungo la massima pendenza della scarpata della profondità media di 0,40 m e della larghezza strettamente sufficiente per la posa del tubo, che dovrà essere ricoperto con il materiale di scavo, in modo da ripristinare la continuità della scarpata.
Il materiale di rinterro dovrà essere permeabile in modo da consentire il rapido passaggio dell'acqua, e dovrà inoltre funzionare da filtro onde trattenere le particelle minute in sospensione impedendone l'entrata con la conseguente ostruzione del tubo; si impiegherà sabbia per calcestruzzo contenente pietrisco medio ed esente da limo. Il rinterro dovrà essere eseguito in strati e ben battuto onde evitare cedimenti causati da assestamenti.
Per quanto espressamente non contemplato si rinvia alla seguente normativa tecnica: AASHTO M 36 e M 167.

Art.4.22 - PalificazionI

Le palificazioni sono costituite da elementi strutturali di fondazione infissi o costruiti dalla superficie del terreno, in grado di trasmettere al sottosuolo le forze ed i carichi applicati dalle sovrastrutture.
Le palificazioni potranno essere composte da:
- pali di legno infissi;
- pali di calcestruzzo armato infissi;
- pali trivellati di calcestruzzo armato costruiti in opera.

I lavori saranno eseguiti in conformità, ma non limitatamente, alle seguenti normative:
- Ministero delle Infrastrutture - Decreto 14 gennaio 2008 «Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni» (GU 4 febbraio 2008, n. 29 - SO n. 30);
- Ministero delle Infrastrutture - Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008" (GU 26 febbraio 2009, n. 47 - SO n. 27);
- DPR 380/2001 e s.m.i., art. 52;
- CNR «Istruzioni sulla pianificazione della manutenzione stradale»;
- Raccomandazioni dell'Associazione Geotecnica Italiana sui pali di fondazione, dicembre 1984.

4.22.1 - Pali trivellati in cemento armato

Lo scavo per la costruzione dei pali trivellati verra' eseguito asportando il terreno corrispondente al volume del fusto del palo.
Il sostegno delle pareti dello scavo, in dipendenza della natura del terreno e delle altre condizioni cui la esecuzione dei pali puo' essere soggetta, sara' assicurato in uno dei seguenti modi:
a) mediante infissione di rivestimento tubolare provvisorio in acciaio;
b) con l'ausilio di fanghi bentonitici in quiete nel cavo od in circolazione tra il cavo ed una apparecchiatura di separazione dei detriti.
Per i pali trivellati su terreno sommerso d'acqua si fara' ricorso, per l'attraversamento del battente d'acqua, all'impiego di un rivestimento tubolare di acciaio opportunamente infisso nel terreno di imposta, avente le necessarie caratteristiche meccaniche per resistere agli sforzi ed alle sollecitazioni indotte durante l'infissione anche con uso di vibratori; esso sara' di lunghezza tale da sporgere dal pelo d'acqua in modo da evitare invasamenti e consentire sia l'esecuzione degli scavi che la confezione del palo. Tale rivestimento tubolare costituira' cassero a perdere per la parte del palo interessata dal battente d'acqua. L'infissione del tubo-forma dovra', in ogni caso precedere lo scavo.
Nel caso in cui non si impieghi il tubo di rivestimento il diametro nominale del palo sara' pari al diametro dell'utensile di perforazione.
Qualora si impieghi fango di perforazione per il sostegno delle pareti del foro, si procedera' con le modalita' stabilite per i diaframmi in calcestruzzo armato di cui al precedente articolo.
Raggiunta la quota fissata per la base del palo, il fondo dovra' essere accuratamente sgombrato dai detriti di perforazione, melma, materiale sciolto smosso dagli utensili di perforazione, ecc.
L'esecuzione del getto del conglomerato cementizio sara' effettuata con impiego del tubo di convogliamento, munito di imbuto di caricamento.
Il cemento sara' del tipo pozzolanico o d'alto forno.
In nessun caso sara' consentito porre in opera il conglomerato cementizio precipitandolo nel cavo direttamente dalla bocca del foro.
L'Appaltatore dovra' predisporre impianti ed attrezzature per la confezione, il trasporto e la posa in opera del conglomerato cementizio, di potenzialita' tale da consentire il completamento delle operazioni di getto di ogni palo, qualunque ne sia il diametro e la lunghezza, senza interruzioni.
Nel caso di impiego del tubo di rivestimento provvisorio, l'estrazione dello stesso dovra' essere eseguita gradualmente adottando tutti gli accorgimenti necessari per evitare che si creino distacchi, discontinuita' od inclusioni di materiali estranei al corpo del palo.
Le armature metalliche dovranno essere assemblate fuori opera e calate nel foro prima dell'inizio del getto del conglomerato cementizio; nel caso in cui il palo sia armato per tutta la lunghezza, esse dovranno essere mantenute in posto nel foro, sospendendole dall'alto e non appoggiandole sul fondo.
Le armature dovranno essere provviste di opportuni dispositivi distanziatori e centratori atti a garantire una adeguata copertura di conglomerato cementizio sui ferri che sara' di 5 cm.
I sistemi di getto dovranno essere in ogni caso tali da non danneggiare l'armatura ne alterarne la posizione, rispetto ai disegni di progetto.
A giudizio della Direzione dei lavori, i pali che ad un controllo, anche con trivellazione in asse, risultassero comunque difettosi, dovranno essere rifatti.

Art. 4.23 - Arredo vegetazionale

4.23.1 - Materiale vegetale

1. In accordo con il Ministero dell'Ambiente (1997), per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro.
Questo materiale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi delle leggi 18 giugno 1931, n. 987 e 22 maggio 1973, n. 269 e successive modificazioni e integrazioni, nonché della normativa di recepimento della Direttiva 98/56/CE del Consiglio e delle Direttive 99/66/CE, 99/67/CE, 99/68/CE, 99/69/CE della Commissione. L'Impresa dovrà dichiararne la provenienza con relativa certificazione varietale e fitosanitaria alla Direzione Lavori.
2. È comunque facoltà della Direzione Lavori di procedere, insieme alla ditta esecutrice, a sopralluoghi presso i vivai di provenienza segnalati, al fine di controllare la scelta delle piante. È inoltre facoltà della Direzione Lavori scartare le piante arrivate in cantiere che non presentano i requisiti indicati nel progetto, negli allegati tecnici e

nel presente Capitolato speciale. A tal proposito, la ditta esecutrice è tenuta a comunicare alla Direzione Lavori la data di arrivo in cantiere del materiale vegetale almeno 72 ore prima.
3. La ditta esecutrice dovrà avere cura di verificare che le piante siano state sottoposte in vivaio a tutte le lavorazioni necessarie. Dovrà inoltre controllare che le piante siano sane e non presentino
alcun segno di attacco da parte di patogeni. Le piante, infine, non dovranno presentare deformazioni di alcun tipo e dovranno avere il portamento tipico della specie.
4. Ogni pianta, o gruppo omogeneo di piante, dovrà presentare apposito cartellino di riconoscimento (in materiale plastico) con indicato, in modo leggibile ed indelebile, il nome botanico (genere, specie, cultivar) e il numero di esemplari (nel caso di piante facenti parte di un lotto di piante identiche).
5. In particolare, ogni singola pianta dovrà presentare le caratteristiche dimensionali e qualitative (forma e fittezza della chioma, numero e andamento delle ramificazioni ecc.) indicate negli allegati di progetto.
6. La ditta esecutrice dovrà avere cura affinché le piante siano trasportate in cantiere con tutte le cure necessarie a evitare ogni genere di danneggiamento sia alle parti aeree che alle zolle e radici (mezzi di trasporto idonei, protezioni adeguate, procedure di carico e scarico corrette ecc.).
7. In particolare, in accordo con la norma DIN 18916, è importante evitare, durante il trasporto, il rischio di disseccamento delle piante a causa del vento. In tal senso, il trasporto dovrebbe avvenire in automezzi chiusi o con copertura continua e sufficiente. La ditta esecutrice dovrà controllare, prima dello scarico in cantiere, che le piante siano state accatastate a regola d'arte e che siano prive di danni. È importante porre rimedio immediato alle eventuali perdite di umidità delle piante tramite opportune annaffiature.
8. Le piante arrivate in cantiere devono essere messe a dimora entro 48 ore. In questo lasso di tempo, la ditta esecutrice dovrà avere cura di salvaguardare le piante dal disseccamento e dal surriscaldamento.
9. Nel caso in cui il periodo di tempo intercorrente tra l'arrivo in cantiere delle piante e la loro messa a dimora sia molto lungo, la ditta esecutrice dovrà avere cura di sistemare le piante in un apposito "vivaio provvisorio".

Alberi
1. In accordo con il Ministero dell'Ambiente (1997), gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà e della età al momento della loro messa a dimora e dovranno essere stati specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto (es. alberate stradali, filari, esemplari isolati o gruppi ecc.).
2. Il tronco e le branche degli alberi non devono presentare deformazioni, ferite, segni di urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni ecc. Nel caso di alberi innestati, non si dovranno presentare sintomi di disaffinità nel punto d'innesto.
3. La chioma dovrà presentarsi ben ramificata e simmetrica, con una distribuzione delle branche omogenea ed equilibrata.
4. L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di ramificazioni e di radici capillari e senza tagli sulle radici con diametro superiore al centimetro.
5. Di norma, gli alberi dovranno essere forniti in zolla o in contenitore, a seconda di quanto specificato in progetto o dalla Direzione Lavori. Solo su specifica indicazione potranno essere fornite piante a radice nuda, ma solo se a foglia caduca e giovani.
6. Le dimensioni della zolla o del contenitore dovranno essere adeguate alle dimensioni della pianta. La zolla si dovrà presentare senza crepe, con la terra ben aderente alle radici e ben imballata. Il materiale d'imballo dovrà essere bio-degradabile ed eventualmente rinforzato (per piante di grandi dimensioni) con una rete anch'essa bio-degradabile.
7. Le caratteristiche dimensionali degli alberi previsti dal progetto fanno riferimento alle seguenti definizioni (Ministero dell'Ambiente, 1997):
• *altezza dell'albero*: distanza che intercorre tra il colletto ed il punto più alto della chioma;
• *altezza di impalcatura*: distanza che intercorre tra il colletto e il punto di intersezione
al fusto della branca principale più vicina;
• *circonferenza del fusto*: misurata ad un metro dal colletto;
• *diametro della chioma*: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura
per le conifere, a 2/3 dell'altezza totale per tutti gli altri alberi;
• *caratteristiche di fornitura*: a radice nuda, in zolla, in contenitore.

Alberi

Conifere
Pinus Halepensis
Cupressus sempervirens "Pyramidalis stricta" clone d'innesto "*Bolgheri*"

Decidue

Punica Granatum

Sempreverdi
Quercus ilex
Ceratonia Siliqua

Arbusti e cespugli
1. In accordo con il Ministero dell'Ambiente (1997), arbusti e cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, non dovranno avere portamento "filato" e dovranno rispondere alle specifiche indicate in progetto per quanto riguarda altezza, numero delle ramificazioni, diametro della chioma.
2. Anche per arbusti e cespugli l'altezza totale verrà rilevata analogamente a quella degli alberi. Il diametro della chioma sarà rilevato alla sua massima ampiezza.
3. Tutti gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitori o in zolla. Solo su specifica indicazione potranno essere fornite piante a radice nuda, ma solo se a foglia caduca, giovani e di limitate dimensioni.

Arbusti coprisuolo
Arbutus unedo
Viburnum tinus
Vitex agnus – castus
Pistacia lentiscus
Teucrium fruticans "azureum"
Euryops pectinatus
Santolina chamaecyparissus
Euphorbia characias "Wulfenii"
Duranta ellisia

Altre piante
1. In accordo con il Ministero dell'Ambiente (1997), in questo raggruppamento vengono incluse le piante:
• erbacee annuali, biennali, perenni;
• tappezzanti;
• rampicanti, sarmentose e ricadenti;
• bulbose, tuberose, rizomatose;
• acquatiche e palustri.
2. Per quanto riguarda le piante *erbacee annuali, biennali, perenni*, andranno di norma fornite in contenitore. Nel caso venisse esplicitamente richiesta la semina, dovranno essere messe in atto le indicazioni di cui al successivo articolo 79.
3. Per quanto riguarda le piante *tappezzanti*, la ditta esecutrice dovrà avere cura di verificare, al fine di garantire una migliore copertura del terreno, che le radici delle piante si presentino ben sviluppate e vigorose.
4. Per quanto riguarda le piante *rampicanti*, oltre a quanto specificato per le altre piante, la ditta esecutrice dovrà avere cura che queste siano adeguatamente protette durante la fase di trasporto e messa a dimora. Dovrà, inoltre, avere cura di mettere in opera gli appositi sostegni previsti dal progetto.
5. Per quanto riguarda le piante *bulbose, tuberose, rizomatose*, la ditta esecutrice dovrà avere cura di verificare che bulbi, tuberi e rizomi siano freschi, turgidi e in stasi vegetativa. I rizomi, inoltre, dovranno presentare un adeguato numero di gemme sane.
6. Per quanto riguarda le piante *acquatiche*, la ditta esecutrice dovrà avere cura che vengano poste tutte le attenzioni del caso nel trasporto e nella conservazione in attesa della messa a dimora.
7. Tutto il materiale vegetale ascrivibile a questo raggruppamento dovrà rispondere alle specifiche indicate in progetto per quanto riguarda tipo, specie, caratteristiche vegetative e di fornitura.

Erbacee perenni

Acanthus mollis
Agapanthus orientalis
Agapanthus umbellata blu

Erigeron karvinskianus
Gaura liendheimerii
Liriope muscari "Majestic"
Senecio tussilaginea
Ruscus hipoglossum
Tulbaghia violacea
Waldesteinia ternata

Graminacee ornamentali

Eragrostis curvala
Stipa spp.
Miscanthus spp.
Pennisetum spp.
Calamagrostis sp.

note
Circ. cm = circonferenza del tronco misurata ad un metro da terra.

Gli alberi generalmente hanno un tronco nudo che può variare da m 1,80 a m 2,20.
tabella indicativa:

circ. cm 12/14	altezza 2,50/3 m
circ. cm 14/16	altezza 2,50/3 m
circ. cm 16/18	altezza 3/4 m
circ. cm 18/20	altezza 3/5 m
circ. cm 20/25	altezza 4/5 m
circ. cm 25/30	altezza 5/6 m
circ. cm 30/35	altezza 6/7 m
circ. cm 35/40	altezza 7/8 m

Cont. litri = Contenitore litri
Esprime il volume del contenitore in cui si trova la pianta e dà un idea delle dimensioni. Per esempio un contenitore da 3 litri
equivale ad un vaso con un diametro di cm 18 che solitamente contiene piante giovani di circa due anni di età.

Litri	2	3	5	7	10	12	15	18	25	30	45
Ø cm.	15	18	20	22	24	26	28	30	33	36	45

Alt. cm = altezza della pianta espressa in centimetri. Viene considerata dal colletto
(punto d'intersezione fra le radici ed il fusto) fino alla punta e non include la zolla o il contenitore.

Sementi

1. La semente utilizzata dovrà presentare le caratteristiche varietali richieste e dovrà essere fornita sempre nelle confezioni originali sigillate e munite della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette). Sulla confezione dovranno essere riportate, secondo la normativa vigente, il grado di purezza, la germinabilità e le date di confezionamento e scadenza.
2. Se non utilizzate immediatamente, le sementi andranno conservate in un locale idoneo (fresco e privo di umidità).

Tappeti erbosi in strisce e zolle

1. In accordo con il Ministero dell'Ambiente (1997), nel caso in cui per le esigenze della sistemazione fosse richiesto il rapido inerbimento delle superfici a prato (pronto effetto), la ditta esecutrice dovrà fornire zolle e/o strisce erbose costituite con le specie prative richieste nelle specifiche di progetto (es. cotica naturale, miscuglio di graminacee e leguminose, prato monospecie ecc.)
2. Prima di procedere alla fornitura, la ditta esecutrice dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori campioni del materiale che intende fornire; analogamente, nel caso fosse richiesta la cotica naturale, la ditta esecutrice dovrà prelevare le zolle soltanto da luoghi approvati dalla Direzione Lavori.

L’inerbimento del parco è scaturito da una attenta valutazione delle condizioni pedo – microclimatiche stazionali oltre che dallo studio delle compatibilità con gli usi sollecitati dalla committenza.
La specie prativa più adatta alla specifica situazione è così ritenuta essere la graminacea macrotermica *Paspalum vaginatum*.

Caratteristiche

Prati residenziali nelle zone a clima temperato. Utilizzato anche ad uso sportivo per fairways o tees dei campi da golf. Particolarmente adatto in zone ad alta salinità del suolo e/o dell'acqua, anche in riva al mare.
Ottima resistenza al caldo, vegeta fino a 40°C. Nei periodi invernali, qualora venga esposto stabilmente a temperature minime che mediante scendono al di sotto dei 10°C, ha inizio l'entrata in dormienza, caratterizzata inizialmente da una interruzione della crescita e successiva decolorazione. Al raggiungimento della soglia degli 0°C si ha una totale decolorazione con un effetto marrone chiaro con sfumature rossastre. La resistenza al freddo, nell'ambito delle specie macroterme, è abbastanza buona (fino a -8/10°C) per periodi non prolungati. Nelle zone a clima temperato del centro Italia generalmente entra in dormienza nel mese di Dicembre per poi rinverdirsi nel mese di Marzo.
Abbastanza buona ed inoltre è in grado di colonizzare piuttosto velocemente le aree diradate grazie alla presenza di stoloni.
Tollera situazioni di mezz'ombra, ovvero 4/5 ore di sole diretto
Richiede falciature ogni 4/5 giorni durante i mesi più caldi; l'altezza di taglio consigliata è tra 1,7 e 2,5 cm e può essere effettuato con tosaerba a lame elicoidali o rotative. Durante i mesi invernali la frequenza di taglio si riduce drasticamente fino ad azzerarsi nel caso di entrata in dormienza.
Grazie alla eccellente resistenza alla siccità, durante la buona stagione si può arrivare a distribuire 10/12mm ogni 4/5 giorni anche impiegando acqua di scarsa qualità e/o in miscela con acqua di mare al 50%. Può tollerare anche situazioni di siccità estreme arrivando ad entrare in dormienza. Si tratta sicuramente della specie con la tolleranza più elevata alla siccità.
Si tratta di un prato con esigenze medie e richiede un massimo di quattro interventi l'anno necessari per lo più a mantenere una colorazione adeguata, poiché è già caratterizzato da elevato ritmo di crescita. Questi interventi possono essere ulteriormente ridotti nel caso in cui, ad un aspetto estetico molto gradevole, si voglia privilegiare un notevole abbattimento del livello manutentivo.
Si adatta particolarmente bene a suoli di varie tipologie anche di scarsa o pessima qualità (molto poveri e/o salini).

Materiale agrario
1. In accordo con il Ministero dell’Ambiente (1997), per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, alla cura ed alla manutenzione delle piante previste per la sistemazione a verde dell’area.

Terra di coltivo
1. Nel caso si rendesse necessario un apporto di terra di coltivo, la ditta esecutrice è tenuta a compiere a proprie spese le opportune indagini al fine di verificarne la qualità. Le analisi andranno effettuate, salvo esplicita diversa richiesta da parte della Direzione Lavori, secondo le norme e procedure previste dalla Società Italiana della Scienza del Suolo.
2. L’apporto della terra di coltivo è comunque soggetto a preventiva accettazione della sua qualità da parte della Direzione Lavori.
3. La terra di coltivo apportata dovrà, salvo esplicita diversa indicazione di progetto o della Direzione Lavori, avere le seguenti caratteristiche:
• reazione neutra (pH circa uguale a 7);
• tessitura “franca”, con una giusta proporzione di sabbia, limo e argilla, tipica dei terreni di medio impasto, e con presenza non eccessiva di scheletro (elementi con diametro superiore ai 2 mm), comunque non superiore al 20% del volume totale;
• buona dotazione di elementi nutritivi, in proporzione e forma idonea;
• buona dotazione di sostanza organica e microrganismi utili;
• assenza di elementi estranei al terreno (pietre, rami ecc.);
• assenza di sostanze tossiche e di agenti patogeni.

Substrato di coltivazione
1. In accordo con il Ministero dell’Ambiente (1997), con “substrati di coltivazione” si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si

vogliano mettere a dimora.
2. Nel caso si rendesse necessaria, per alcune sistemazioni/essenze particolari, l'utilizzazione di particolari "substrati di coltivazione" (terriccio di letame, torba, compost ecc.), la ditta esecutrice è tenuta a verificarne la qualità e la provenienza, e il loro utilizzo è comunque soggetto a preventiva autorizzazione da parte della Direzione Lavori.
3. I substrati di cui al comma precedente possono venire utilizzati singolarmente oppure in miscela con altri o con terra di coltivo.
4. Nel caso vengano utilizzati substrati già confezionati, sulle confezioni dovrà essere indicata la composizione del prodotto, mentre nel caso vengano utilizzati substrati non confezionati, la ditta esecutrice dovrà effettuare a proprie spese le opportune analisi al fine di verificarne la qualità e la composizione.
5. In ogni caso, il substrato dovrà risultare esente da sostanze tossiche e agenti patogeni.

Fertilizzanti
1. I fertilizzanti impiegati dovranno essere forniti nella confezione originale, sulla quale dovranno essere indicati, a norma di legge, composizione e titolo.
2. Nel caso di impiego di letame, la ditta esecutrice è tenuta a fornire le opportune indicazioni di qualità e provenienza alla Direzione lavori, onde acquisire da quest'ultima l'approvazione all'utilizzo.
3. È comunque facoltà della Direzione Lavori intervenire, in qualsiasi momento durante la fase di impianto o di manutenzione, nelle scelte circa l'opportunità della concimazione e/o il tipo di fertilizzante da utilizzare.

Ammendanti, correttivi e fitofarmaci
1. L'utilizzo di ammendanti (per migliorare le caratteristiche fisiche del terreno), correttivi (per migliorare la reazione del terreno) e fitofarmaci (diserbanti, insetticidi ecc.) dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione Lavori.
2. I prodotti impiegati dovranno essere forniti nella confezione originale, sulla quale dovrannoessere indicate, a norma di legge, la provenienza, la composizione e la classe di tossicità (per i fitofarmaci).

Sistemi di ancoraggio
1. Nel caso di messa a dimora di alberi (o di arbusti di grandi dimensioni), questi dovranno essere opportunamente ancorati al suolo, per almeno due anni (tre nel caso di piante di grandi dimensioni).
2. I sistemi di ancoraggio sono diversi e possono variare in funzione della specie e della dimensione della pianta, della ventosità della zona, della presenza e della tipologia del traffico veicolare e/o pedonale, delle caratteristiche estetiche della sistemazione a verde e degli interventi di manutenzione previsti. In base a tali fattori, infatti, la ditta esecutrice dovrà scegliere la tipologia, il numero, l'altezza e il diametro (mai inferiore ai 5 cm) più appropriato dei tutori. È, in ogni caso, sconsigliato l'utilizzo di un solo palo tutore per piante di dimensioni medio-grandi.
3. Il tutore deve essere diritto, scortecciato e trattato con sostanze antimuffa e antimarciume, per un'altezza di almeno 1 m. Allo stesso trattamento devono essere sottoposti i picchetti in legno che eventualmente verranno utilizzati.
4. In particolari situazioni e per particolari esigenze, la Direzione Lavori può richiedere l'utilizzo di appositi tiranti in sostituzione dei tutori.
5. Nell'operazione di "impianto" del tutore, la ditta esecutrice dovrà porre particolare attenzione al fine di evitare qualsiasi tipo di danneggiamento alle zolle e agli apparati radicali. Di norma, il palo tutore deve essere piantato nel terreno ad una profondità di 30-50 cm, in funzione della specie e della dimensione della pianta.
6. I pali di sostegno (o i tiranti) verranno legati al tronco delle piante per mezzo di opportuni legacci. Questi dovranno, comunque, consentire l'assestamento delle piante ed evitare "strozzature" del tronco. A tal fine, dovranno, una volta legati, presentare un certo grado di movimento e, comunque, essere realizzati con materiali opportunamente elastici (gomma, plastica ecc.). Inoltre, per evitare danneggiamenti al tronco, è sempre utile frapporre tra quest'ultimo e il legaccio un "cuscinetto" di opportuno materiale (es. stoffa, gomma ecc.0).

Materiale pacciamante
1. Con "materiali pacciamanti" si intendono tutti quei materiali (cortecce, foglie secche, ecc.) utilizzati per la copertura superficiale del terreno in prossimità delle piante ("pacciamatura"). Tale pratica ha lo scopo di migliorare le condizioni di vita delle piante attraverso la creazione di più idonee condizioni termiche e di umidità e attraverso il controllo delle infestanti.
2. Il materiale pacciamante dovrà essere fornito nella confezione originale, sulla quale dovrannoessere indicate la provenienza e la composizione.

3. L'utilizzo di materiale non confezionato è soggetto a preventiva autorizzazione da parte della Direzione Lavori, alla quale la ditta esecutrice è tenuta a fornire tutti gli elementi utili a giudicarne la qualità e la provenienza.
4. Potrà comunque essere utilizzato il materiale derivante dalla eventuale "cippatura" dei rami effettuata in cantiere.

Approvvigionamento di acqua
1. La Stazione appaltante fornirà la ditta esecutrice l'acqua necessaria per la realizzazione delle opere previste. La ditta esecutrice potrà, quindi, utilizzare gratuitamente l'acqua disponibile in sito (acquedotto pubblico o altra fonte).
2. Nel caso in cui l'acqua non fosse disponibile, la ditta esecutrice è tenuta a rifornirsi della quantità necessaria con mezzi propri e a proprie spese.
3. La ditta esecutrice, sia che si approvvigioni dal committente che con mezzi propri, è tenuta al controllo periodico della qualità dell'acqua.
4. È tenuta, inoltre, ad effettuare specifiche analisi, su richiesta esplicita della Direzione Lavori.
5. L'acqua utilizzata per l'irrigazione e l'innaffiamento dovrà essere esente da sostanze inquinanti e nocive, nonché risultare entro i limiti di tolleranza di "fitotossicità relativa".
Lavori preliminari
1. Prima dell'inizio dei lavori necessari alla realizzazione delle opere previste dal progetto, la dittaesecutrice è tenuta ad eseguire tutte le lavorazioni preliminari necessarie alla creazione delle condizioni ottimali del sito.
2. I suddetti lavori preliminari consistono, essenzialmente, in:
• allestimento del cantiere, con preparazione delle baracche e delle attrezzature necessarie;
• pulizia dell'area interessata dai lavori, al fine di eliminare tutti i rifiuti presenti che possono intralciare i lavori o che possono accidentalmente venire incorporati nel terreno, diminuendone laqualità;
• eliminazione delle essenze vegetali estranee al progetto, in accordo con la Direzione Lavori e secondo quanto indicato in progetto;
• messa in opera di tutte le misure necessarie alla salvaguardia di tutte le essenze vegetali indicate in progetto come da conservare (articolo 72);
• campionamento del terreno in vista della sua analisi al fine di conoscerne le caratteristiche, in termini di granulometria, reazione chimica e contenuto in sostanza organica.
3. La ditta esecutrice è comunque tenuta, durante l'esecuzione dei lavori, a mantenere il cantiere il più possibile in ordine, rimuovendo tempestivamente i residui di lavorazione man mano prodotti, nonché le attrezzature non più utilizzate.

Abbattimento di alberi esistenti
1. Il progetto prevede l'abbattimento di alcuni alberi pertanto, la ditta esecutrice è tenuta a prestare particolare attenzione affinché alberi e rami, nella caduta, non causino danno alcuno a cose e persone. A tale scopo, la ditta esecutrice è tenuta ad eliminare le branche e i rami dal tronco, prima di abbattere la pianta, e successivamente a "guidarla" nella sua caduta.
2. Il legname derivante dall'abbattimento di alberi verrà accatastato, secondo le indicazioni della Direzione Lavori, in un luogo idoneo. Nel caso le piante abbattute presentino malattie, la ditta esecutrice è tenuta a seguire tutte le norme igienico-sanitarie del caso, nonché quelle eventualmente previste dalla legislazione vigente.
3. Salvo specifica indicazione della Direzione Lavori, le ceppaie verranno rimosse e trasportate in idoneo luogo di smaltimento. Le ceppaie indicate per rimanere sul sito andranno tagliate rasente il terreno.

Salvaguardia della vegetazione esistente
1. La ditta esecutrice è tenuta a porre in essere tutte le misure necessarie alla protezione, da qualsiasi tipo di danneggiamento (fisico, chimico, da stress ambientale), della vegetazione che il progetto, di cui al presente appalto, indica da conservare. Le piante da conservare devono essere specificatamente indicate nelle tavole di progetto e dovranno essere opportunamente contrassegnate, la ditta esecutrice insieme alla Direzione Lavori, prima dell'inizio dei lavori.
2. La Direzione Lavori ha facoltà di integrare, anche durante l'esecuzione dei lavori, l'elenco degli alberi da conservare, mediante comunicazione scritta cui la ditta esecutrice è tenuta ad adeguarsi.
3. Qualora la ditta esecutrice si trovi a compiere lavori nelle vicinanze di alberi da salvaguardare, dovrà porre particolare attenzione a non danneggiarne l'apparato radicale, il tronco e la chioma.
4. Per quanto riguarda la protezione degli apparati radicali, normalmente non direttamente visibili a chi effettua le lavorazioni, la ditta esecutrice dovrà porre particolare attenzione a tutte le operazioni che comportano degli scavi nelle vicinanze delle piante da salvaguardare. In particolare, gli scavi effettuati in un raggio di circa 1-2,5 m dal fusto (in funzione della specie e della dimensione della pianta) dovranno, salvo diversa indicazione della Direzione Lavori, essere eseguiti manualmente, al fine di verificare la presenza e la localizzazione di grosse

radici che, se danneggiate o eliminate,possono portare pericolose malattie per l'albero o problemi per la sua stabilità.
5. Per quanto riguarda la protezione dei fusti e delle chiome, andrà posta particolare attenzione ad evitare i danni meccanici derivanti dall'uso nelle vicinanze degli alberi da salvaguardare di macchine e attrezzi pesanti. A tale scopo, la ditta esecutrice è tenuta a coprire i tronchi in pericolo con apposite tavole in legno (dello spessore di almeno 2-3 cm), ad esso saldamente legate, e di altezza consona allo scopo. È consigliabile frapporre tra le tavole e il tronco un opportuno"cuscinetto" (formato ad esempio da vecchie gomme di autoveicoli).
6. Nel caso in cui il progetto prevedesse il trapianto temporaneo della pianta, la ditta esecutrice è tenuta, di concerto con la Direzione Lavori, ad adottare tutte le tecniche e gli accorgimenti utili alla migliore esecuzione dell'intervento.
7. Nel caso in cui, nonostante tutte le misure di cautela prese e l'attenzione posta nelle lavorazioni, qualche albero venisse danneggiato, la ditta esecutrice è tenuta a darne immediata comunicazione alla Direzione Lavori. Questa provvederà a effettuare le opportune valutazioni e a predisporre le necessarie misure, alle quali la ditta esecutrice è tenuta a sottostare.
8. Analogamente a quanto previsto per le piante arboree, la ditta esecutrice dovrà porre particolare attenzione a non danneggiare gli arbusti e le piante erbacee esistenti e da conservare. In particolare, andrà di norma evitato il calpestamento, dovuto al passaggio dei mezzi meccanici e degli addetti ai lavori, delle zone da salvaguardare nonché il deposito, anche se temporaneo, di materiale pesante e/o "potenzialmente inquinante" sulle stesse.

Delimitazione degli ambiti di intervento
1. Prima dell'esecuzione delle lavorazioni e della realizzazione delle opere previste, la ditta esecutrice dovrà, in base a quanto previsto dal progetto e a quanto eventualmente disposto dalla Direzione Lavori, provvedere a tracciare opportunamente sul terreno gli ambiti di intervento, individuando l'esatta posizione dei diversi elementi progettuali (elementi di arredo, impianti,essenze vegetali ecc.).
2. Tale tracciamento dovrà essere sottoposto al controllo della Direzione Lavori. Solo dopo il parere positivo espresso da quest'ultima, la ditta esecutrice potrà procedere con le lavorazioni previste.
3. A prescindere dall'accettazione del tracciamento da parte della Direzione Lavori, la ditta esecutrice rimane interamente responsabile della esatta corrispondenza della realizzazione con il progetto. Pertanto, salvo i casi di variante in corso d'opera ordinata per iscritto, la ditta esecutrice è tenuta a rifare, a proprie spese, le opere realizzate non rispondenti a quanto previsto nel progetto.

Lavorazione del terreno
1. Una volta completati i lavori preliminari, la ditta esecutrice è tenuta ad effettuare, anche in funzione del tipo di lavori e delle opere in progetto, una lavorazione generale del terreno allo scopo sia di portare alla luce ed eliminare materiale inerte e rifiuti di dimensioni incompatibili con il progetto nonché eventuali parti sotterranee di vegetazione infestante, sia di operare una prima movimentazione del terreno.
2. Alla lavorazione generale di cui al comma 1, potranno seguire altri interventi mirati al miglioramento delle caratteristiche chimiche e della struttura del terreno, in funzione sia del tipo di progetto che dei risultati di eventuali indagini e analisi svolte, secondo quanto previsto all'articolo70.
3. Il tipo e le caratteristiche delle lavorazioni del terreno andranno preventivamente concordate con la Direzione Lavori, e andranno effettuate secondo le norme della migliore tecnica agronomica, e comunque con il terreno al giusto grado di umidità.

Buche per la messa a dimora di alberi e arbusti
1. Le buche destinate ad alberi ed arbusti dovranno, salva diversa indicazione della Direzione Lavori, presentare dimensioni idonee ad ospitare la zolla e le radici della pianta e a crea re un'opportuna area di terreno drenante, indicativamente con una larghezza circa doppia rispetto alla zolla e una profondità pari a circa 1 volta e mezza.
2. Nel caso di piantagione di alberi di grandi dimensioni, le buche dovranno essere preparate in modo da tener conto anche della eventuale necessità di apportare ulteriori strati di materiale drenante, sostanza organica ecc., e del fatto che, a causa del peso notevole, la pianta sarà soggetta ad un certo assestamento.
3. Nel caso di piantagione di piante a radice nuda, le dimensioni della buca dovranno essere tali da consentire la messa a dimora delle piante senza che gli apparati radicali vengano danneggiati.
4. Nella preparazione della buca dovrà essere posta particolare attenzione alla eventuale presenza di reti tecnologiche sotterranee. La ditta esecutrice è tenuta ad informare tempestivamente la Direzione Lavori dell'eventuale ritrovamento nel sottosuolo di cavi e tubazioni e a concordare conessa l'eventuale spostamento della buca.
5. Nella preparazione della buca, la ditta esecutrice dovrà altresì porre particolare attenzione che non si verifichino fenomeni di ristagno in prossimità delle radici. A tal fine, avrà cura di posizionare sul fondo della buca

un opportuno strato di materiale drenante (ghiaia, ecc.). In presenza di gravi fenomeni di ristagno, in accordo con la Direzione Lavori, la ditta esecutrice provvederà alla realizzazione delle più opportune opere di drenaggio.

Utilizzo della terra di coltivo

1. Nel caso in cui il terreno dell'area oggetto d'intervento non sia idoneo alla piantagione o alla semina, la ditta esecutrice, in accordo con la Direzione Lavori, dovrà apportare l'opportuna quantità di terra di coltivo (vedi articolo 62) necessaria alla creazione di uno strato di terreno sufficiente all'impianto del prato e al riempimento delle buche.
2. Il terreno rimosso e non più utilizzabile andrà, a norma dell'articolo 75, comma 3 del presente Capitolato speciale, allontanato dal cantiere.

Messa a dimora di alberi e arbusti

1. Prima della messa a dimora delle piante, la ditta esecutrice dovrà avere cura di riempire parzialmente le buche predisposte, in modo da creare, sul fondo delle stesse, uno strato di terreno soffice dello spessore adeguato (in funzione delle dimensioni della zolla o dell'apparato radicale), e comunque non inferiore ai 20 cm.
2. Nella messa a dimora delle piante, la ditta esecutrice dovrà aver cura di non danneggiare gli apparati radicali e di non modificarne il naturale portamento.
3. Nel caso della messa a dimora di alberi e arbusti a radice nuda, la ditta esecutrice è tenuto a ringiovanire le radici, spuntando le loro estremità ed eliminando le parti danneggiate, e a "rivestirle" con un "impasto" di terra e sostanza organica coagulante (es. poltiglia bordolese) che costituisca uno strato sottile attorno alle radici, utile contro il disseccamento e per fornire i primi elementi nutritivi. Le radici andranno incorporate con terra sciolta, che andrà opportunamente pressata in modo che aderisca il più possibile alle radici stesse.
4. Nel caso della messa a dimora di alberi e arbusti con zolla, andranno praticati opportuni tagli sull'imballo, al livello del colletto, al fine di aprirlo sui lati, pur senza rimuoverlo (andranno eliminati solo eventuali legacci di metallo).
5. Sia per le piante fornite in zolla che per quelle fornite in contenitore, si dovrà porre particolare attenzione al fine di non rompere la zolla e di mantenerla sufficientemente umida e aderente alle radici.
6. Dopo il riempimento della buca, è importante compattare e livellare il terreno e subito irrigare, al fine di facilitarne l'ulteriore assestamento e la sua più completa adesione alle radici e alla zolla, nonché la ripresa della pianta.
7. Nei primi mesi dopo la messa a dimora delle piante, sarà necessario effettuare frequenti interventi di irrigazione, in funzione dell'epoca, dell'andamento pluviometrico, del tipo di terreno e della specie, e comunque secondo le norme di buona pratica agronomica e in accordo con la Direzione Lavori.
8. Al fine di aumentare l'efficienza delle irrigazioni e di meglio trattenere l'acqua piovana, è importante creare, alla base del tronco, una conca di irrigazione. In funzione del tipo di progetto e/o su indicazione della Direzione Lavori, può essere opportuno prevedere l'interramento di un tubo ad anello intorno all'apparato radicale (a opportuna distanza), con una estremità sporgente dal terreno in modo da agevolare l'operazione di irrigazione da parte del personale addetto (Figura 16).
9. Su eventuale indicazione della Direzione Lavori, la ditta esecutrice è tenuta a procedere ad interventi di potatura "pre-impianto" della chioma, da eseguirsi con le cure previste nel successivo articolo 83. La potatura ha lo scopo di eliminare eventuali rami secchi e spezzati oppure di facilitare l'attecchimento della pianta riducendone la chioma.
10. Sempre su eventuale indicazione della Direzione Lavori, la ditta esecutrice è tenuta a procedere ad interventi di fertilizzazione localizzata, ponendo particolare attenzione a non far venire a contatto il fertilizzante con le radici.
11. Si dovrà porre attenzione affinché le piante messe a dimora, una volta che il terreno si sarà assestato, non presentino radici scoperte o eccessivo interramento (oltre la quota del colletto).
12. Gli alberi e gli arbusti delle specie a foglia caduca forniti in zolla o in contenitore possono essere messi a dimora in qualsiasi periodo dell'anno, mentre quelli forniti a radice nuda andranno piantati durante il periodo di riposo vegetativo (dal tardo autunno all'inizio primavera). Gli alberi e gli arbusti delle specie sempreverdi (forniti esclusivamente in zolla o contenitore) possono essere messi a dimora in qualsiasi periodo dell'anno, tranne nel periodo dei ricacci. È comunque buona norma evitare la messa a dimora delle essenze vegetali durante i mesi più caldi (luglio e agosto) e prevedere delle "cure particolari" per quelle messe a dimora a stagione avanzata. Infine, è da evitare, in ogni caso, la messa a dimora delle piante in periodi di gelo e neve e in presenza di suolo impregnato d'acqua.
13. Successivamente alla prima irrigazione, la ditta esecutrice avrà cura, salvo diversa indicazione della Direzione Lavori, di distribuire ai piedi degli alberi uno strato di materiale pacciamante dello spessore di circa 7-10 cm, allo scopo di ridurre l'evaporazione e di evitare lo sviluppo di vegetazione infestante. La pacciamatura dovrà essere mantenuta per le successive due stagioni vegetative.
14. Nel caso di messa a dimora di alberi e grandi arbusti, questi dovranno essere opportunamente ancorati al suolo, ai sensi dell'articolo 66 del presente Capitolato speciale.

15. La ditta esecutrice rimane comunque responsabile degli eventuali danni causati da animali domestici e selvatici e dal passaggio di persone o automezzi. In tal senso dovrà, a sua cura e spese, provvedere all'esecuzione di tutti gli interventi che si rendessero necessari al fine di salvaguardare la vegetazione messa a dimora fino alla consegna. In particolare, nelle situazioni in cui è previsto il parcheggio di autoveicoli in prossimità delle piante messe a dimora, la ditta esecutrice è tenuta a verificare con la Direzione Lavori l'opportunità di predisporre idonee protezioni (in legno, metallo o altro materiale) intorno al tronco delle piante stesse. Le misure adottate, di concerto con la Direzione Lavori, dovranno comunque essere conformi all'articolo 72 del presente Capitolato speciale.

Messa a dimora e semina di piante erbacee

1. Nel caso della messa a dimora di singole piantine, la ditta esecutrice potrà realizzare le buche al momento dell'impianto, tenendo conto delle dimensioni del pane di terra con cui vengono fornite.
Nel caso venissero fornite in contenitore bio-degradabile, potranno essere messe a dimora con lo stesso.
2. Le buche andranno riempite con terra di coltivo che successivamente verrà pressata adeguatamente. Infine, se previsto dal progetto, verrà realizzato uno strato pacciamante.
3. Per quanto riguarda la semina di piante erbacee, si dovrà utilizzare semente rispondente ai requisiti di cui all'articolo 59 del presente Capitolato speciale.
4. Sia per la messa a dimora che per la semina di piante erbacee, la ditta esecutrice è tenuta al pieno rispetto di tutte le indicazioni (specie da utilizzare, epoca di impianto/semina, profondità della buca/di semina, quantità di seme, concimazioni ecc.) contenuto nel progetto. Qualora queste siano troppo generiche, la ditta esecutrice è tenuta a prendere i necessari accordi con la Direzione Lavori.

Formazione del prato

1. Con la formazione del prato, la ditta esecutrice si assume l'onere di eseguire tutte le operazioni necessarie alla creazione del tappeto erboso: preparazione del terreno, concimazione, semina, irrigazione, controllo delle infestanti, nonché la realizzazione dell'impianto di irrigazione eventualmente previsto in progetto.
2. La ditta esecutrice, in accordo con la Direzione Lavori, è tenuto ad effettuare la semina del prato solo successivamente alla piantagione delle essenze arboree ed arbustive previste in progetto, nonché dopo la realizzazione degli impianti e delle attrezzature previste.
3. Oltre alla lavorazione generale del terreno di cui al precedente articolo 74, prima della semina del prato la ditta esecutrice è tenuta ad effettuare, in accordo con la Direzione Lavori, tutte le lavorazioni del terreno (fresatura, rullatura ecc.) che si rendano necessarie in funzione della natura del suolo, al fine di ottenere un buon letto di semina. Allo stesso scopo dovrà porre particolareattenzione ad eliminare tutti i materiali estranei presenti nel terreno che possano influire negativamente con la buona riuscita del prato.
4. Contemporaneamente a tali lavorazioni, in funzione delle caratteristiche chimico-fisiche del terreno e del periodo della lavorazione, nonché in accordo con la Direzione Lavori, sarà possibile provvedere ad una concimazione del terreno con opportuni elementi fertilizzanti.
5. Sarà inoltre cura della ditta esecutrice, durante tali lavorazioni, provvedere a fornire al terreno l'opportuna sistemazione, in funzione del tipo di suolo, al fine di rendere efficiente lo smaltimento dell'acqua meteorica in eccesso.
6. L'epoca della semina, salvo diversa indicazione della Direzione Lavori, sarà l'inizio della primavera o l'inizio dell'autunno. Andranno comunque evitati sia i periodi eccessivamente caldi sia quelli troppo piovosi.
7. La semina sarà effettuata con le attrezzature più idonee, in funzione della tecnologia disponibile e della dimensione dell'area da seminare. La semina con macchine seminatrici dovrà essere effettuata alla profondità più idonea in relazione al miscuglio (di norma 1,5 - 2,5 cm). La semina manuale (da eseguirsi solo in presenza di piccole superfici) dovrà essere effettuata con la tecnica più idonea ad ottenere una buona uniformità. La composizione del miscuglio e le dosi di semeimpiegati dovranno essere quelle precisate in progetto e dovranno essere comunque preventivamente accettate dalla Direzione Lavori.
8. Successivamente alla semina, la ditta esecutrice avrà cura di effettuare una leggera erpicatura, una rullatura e un'irrigazione. Successivamente, al fine di facilitare la germinazione, provvederà a frequenti irrigazioni con bassi volumi di adacquamento, avendo cura di non irrigare nelle ore più calde.
9. La formazione del prato sarà considerata andata a buon fine se, successivamente al primo taglio dell'erba, l'area in oggetto si presenterà con un prato fitto, uniforme e regolare, privo di malattie, composto dalle specie previste, e con una percentuale di sassi e infestanti inferiore a quella consentita dal progetto. Il terreno, inoltre, in conformità agli eventuali dislivelli previsti in progetto non dovrà presentare avvallamenti di alcun genere.
10. La ditta esecutrice dovrà provvedere a delimitare le zone seminate in modo da evitare il passaggio di persone e macchine al fine di non ostacolare la buona riuscita del prato.
11. La formazione di manti erbosi con zolle precoltivate comprende tutti i lavori di preparazione agraria del substrato d'impianto, la messa a dimora delle zolle erbose e le lavorazioni successive, compresa l'irrigazione, che ne favoriscano l'attecchimento, secondo quanto previsto dagli elaborati di progetto. Nel caso debbano

essere collocate su terreni in pendio o su scarpate, le zolle erbose dovranno essere anche adeguatamente fissate al suolo come da prescrizione di progetto o da indicazioni della Direzione Lavori.

Periodo di garanzia sulle opere a verde realizzate

1. Le opere a verde realizzate saranno considerate definitivamente compiute con pieno successo solo al termine del "periodo di garanzia".
2. Tale "periodo di garanzia", misurato a partire dalla fine dei lavori previsti dal progetto, avrà la durata necessaria ad accertare la piena riuscita della realizzazione e l'attecchimento delle essenze vegetali piantate e/o seminate, e comunque non inferiore a ventiquattro mesi. La ditta esecutrice si impegna a dare una garanzia di attecchimento del 100% su tutte le piante.
3. Durante tale "periodo di garanzia", la ditta esecutrice è tenuta ad effettuare tutte le operazioni di manutenzione utili per conservare le opere a verde nello stato migliore, come meglio specificato nel successivo articolo.
4. Nel caso di alberi o arbusti, sarà necessario verificare che le piante siano sane e in buono stato vegetativo, trascorsi 90 giorni dalla ripresa vegetativa nell'anno seguente la piantagione (per le piante fornite a radice nuda) o due anni dopo l'impianto (per le piante fornite in zolla).
5. Nel caso del prato, bisognerà attendere il primo taglio dell'erba, come meglio specificato nel precedente articolo 80, comma 9.
6. Nel caso di piante erbacee, l'attecchimento si riterrà avvenuto quando tutta la superficie oggetto di intervento risulterà coperta in modo omogeneo alla germinazione della specie botanica seminata.
7. La fine del periodo di garanzia verrà certificato dalla Direzione Lavori con un apposito verbale.

Manutenzione durante il periodo di garanzia

1. Durante il periodo di garanzia la ditta esecutrice è tenuta ad effettuare, sulle opere realizzate, le operazioni di manutenzione specificate nei successivi commi del presente articolo.
2. La ditta esecutrice è tenuta ad irrigare le piante messe a dimora e/o seminate secondo un programma di irrigazione definito in accordo con la Direzione Lavori, e comunque ogniqualvolta le piante necessitino di acqua. Il volume di adacquamento e la frequenza delle irrigazioni saranno determinati in funzione della specie, del tipo di terreno e dell'andamento climatico. Nel caso siano state realizzate delle conche d'irrigazione, la ditta esecutrice è tenuta a ripristinarne, qualora se ne presenti la necessità, la funzionalità.
3. La ditta esecutrice è tenuta ad effettuare le concimazioni necessarie secondo un programma definito in accordo con la Direzione Lavori, a cui rimane, comunque, la facoltà di richiedere interventi specifici ritenuti necessari.
4. La ditta esecutrice è tenuta ad effettuare tutte le operazioni necessarie al contenimento della vegetazione infestante e delle malattie delle piante. Qualora se ne presentasse la necessità, la ditta esecutrice è tenuta a ripristinare lo strato di materiale pacciamante. Gli interventi di controllo delle malattie devono essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori.
5. Nel caso dei prati, il controllo delle infestanti verrà effettuato adottando le tecniche meno impattanti sull'ambiente e solo se necessario. L'eventuale utilizzo di diserbanti dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione Lavori.
6. La ditta esecutrice è tenuta a eliminare gli eventuali polloni e succhioni presenti sulle piante messe a dimora. Solo su specifica indicazione della Direzione Lavori, la ditta esecutrice dovrà provvedere ad effettuare le opportune operazioni di potatura (di "rimonda" o di "formazione").
7. Nel caso che alcune delle piante messe a dimora dovessero morire, la ditta esecutrice dovrà sostituirle, nel più breve tempo possibile e compatibilmente con la stagione e le condizioni climatiche, con piante uguali. Per le piante sostituite, il periodo di garanzia verrà considerato a partire dal loro impianto.
8. La ditta esecutrice dovrà monitorare l'efficacia delle misure di ancoraggio adottate in sede di impianto e, se del caso, provvedere alla sostituzione e/o adattamento di tutori, ancoraggi e legacci.
9. Nel caso che anche dopo il secondo taglio il prato non si presentasse nelle condizioni ritenute idonee (così come specificate al precedente articolo 80, comma 9), la ditta esecutrice dovrà procedere al suo ripristino, tenendo nella debita considerazione le cause del mancato attecchimento.
10. La ditta esecutrice è tenuta ad allontanare, secondo le indicazioni della Direzione Lavori, il materiale di risulta delle operazioni di manutenzione e lasciare l'area pulita.

Potatura

1. Nel caso fossero richiesti interventi di potatura, la ditta esecutrice dovrà porre particolare cura affinché l'operazione venga eseguita da personale esperto e nel rispetto delle caratteristiche delle singole piante.
2. Salvo diversa specifica disposizione da parte della Direzione Lavori, la ditta esecutrice è tenuta al rispetto delle seguenti indicazioni:

• non effettuare tagli "a filo tronco", ma rispettare la zona del "collare" alla base del ramo;

• eseguire i tagli sui rami di piccolo diametro (massimo 7-8 cm);
• mantenere una copertura di almeno il 50% dei rami, distribuita in modo regolare;
• non eliminare più del 30% delle gemme;
• effettuare tagli inclinati rispetto al piano orizzontale.

4.23.2 - Piantagione di arbusti

a) a radice nuda
b) in zolla
c) in contenitore
d) in fitocella

L'azione di rinforzo della vegetazione arbustiva si esercita a profondità variabili da qualche decimetro fino a circa 1,5 m.

Su superfici di bassa pendenza tale tecnica può essere applicata anche da sola; su superfici più ripide può essere abbinata ad altri tipi di intervento per integrarne gli effetti stabilizzanti. In quest'ultimo caso gli arbusti sono messi a dimora insieme all'impiego di talee, stuoie, rivestimenti vari, grate, palificate, terre rinforzate, ecc.

Si tratta della fornitura e messa a dimora di arbusti autoctoni da vivaio, con certificazione di origine del seme, in ragione di 1 esemplare ogni 2-10 m^2 aventi altezza minima compresa tra 0,30 e 1,20 m, previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici di dimensioni prossime al volume radicale per la radice nuda o dimensioni doppie nel caso di fitocelle, vasetti o pani di terra. Il terreno deve riempire la buca fino al colletto della pianta e deve essere compattato in modo che la pianta opponga resistenza all'estrazione. Successivamente, viene formata una piccola concavità intorno all'arbusto per una migliore captazione dell'acqua o un invito per l'allontanamento della stessa a seconda delle condizioni pedoclimatiche.

Nella disposizione a siepe la quantità dovrà essere stimata al metro lineare, normalmente da 3 a 10 arbusti per metro.

Si intendono inclusi:
- l'allontanamento dei materiali di risulta dello scavo se non idonei;
- il riporto di fibre organiche quali paglia, torba, cellulosa, ecc. nella parte superiore del ricoprimento, non a contatto con le radici della pianta;
- il rincalzo con terreno vegetale con eventuale invito per la raccolta d'acqua o l'opposto a seconda delle condizioni pedoclimatiche della stazione;
- la pacciamatura in genere con dischi o biofeltri ad elevata compattezza o strato di corteccia di resinose per evitare il soffocamento e la concorrenza derivanti dalle specie erbacee.

Le piante a radice nuda potranno essere trapiantate solo durante il periodo di riposo vegetativo, mentre per quelle in zolla, contenitore o fitocella il trapianto potrà essere effettuato anche in altri periodi tenendo conto delle stagionalità locali e con esclusione dei periodi di estrema aridità estiva o gelo invernale.

Nei primi anni potrebbero essere necessari un'irrigazione di soccorso e dei risarcimenti per fallanze, maggiori se sono stati utilizzati arbusti a radice nuda o reperiti in loco. Nell'arco di 3-7 anni sono da prevedere interventi ordinari di potatura sulle sponde per mantenere flessibili i rami e non creare ingombro nell'alveo.

Nelle zone soggette a siccità estiva prolungata, va valutata la possibilità di impiegare ritenitori idrici a base di polimeri, il cui impiego però presenta le note controindicazioni legate alla pressione osmotica (il polimero estrae acqua dalle radici) se non viene ripristinata l'irrigazione nel momento giusto.

4.23.3 - Piantagione di alberi

a) a radice nuda
b) in zolla
c) in contenitore
d) in fitocella

Fornitura e messa a dimora di alberi autoctoni da vivaio, con certificazione di origine del seme, in ragione di 1 esemplare ogni 5-30 m^2, aventi altezza minima compresa tra 0,50 e 1,50 m, previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici di dimensioni prossime al volume radicale per la radice nuda o doppie nel caso di fitocelle, vasetti o pani di terra. Il terreno deve riempire la buca fino al colletto della pianta e deve essere compattato in modo che la pianta opponga resistenza all'estrazione. Successivamente viene formata una piccola concavità intorno all'arbusto per una migliore captazione dell'acqua o un invito per l'allontanamento della stessa a seconda delle condizioni pedoclimatiche.

Si intendono inclusi:
- l'allontanamento dei materiali di risulta dello scavo se non idonei;

- il riporto di fibre organiche quali paglia, torba, cellulosa, ecc. nella parte superiore del ricoprimento, non a contatto con le radici della pianta;
- il rincalzo con terreno vegetale con eventuale invito per la raccolta d'acqua o l'opposto a seconda delle condizioni pedoclimatiche della stazione;
- la pacciamatura in genere con biofeltri ad elevata compattezza o strato di corteccia di resinose per evitare il soffocamento e la concorrenza derivanti dalle specie erbacee;
- 1 o più pali tutori.

Le piante a radice nuda, utilizzabili prevalentemente in ambito montano, potranno essere trapiantate solo durante il periodo di riposo vegetativo, mentre per quelle in zolla, vasetto o fitocella il trapianto potrà essere effettuato anche in altri periodi, tenendo conto delle stagionalità locali e con esclusione dei periodi di estrema aridità estiva o gelo invernale.

Nei terreni privi di suolo organico sarà necessario preparare delle buche nel substrato minerale e riempirlo con una certa quantità di terreno vegetale, fibra organica e fertilizzanti atti a garantire l'attecchimento delle piante; in tali terreni sarà comunque da preferire la scelta di piante a comportamento pioniero della serie dinamica della vegetazione potenziale del sito.

Nei primi anni potrebbe essere necessaria un'irrigazione di soccorso e dei risarcimenti per fallanze, maggiori se sono stati utilizzati alberi a radice nuda.

4.23.4 Tappeto erboso pronto

a) a rotolo
b) a zolla

Rivestimento di scarpata o sponda a bassa pendenza con cotico erboso pronto in genere a rotolo di larghezza 0,3-0,4 m e di lunghezza di 1,5-2 m, rasati a macchina, dallo spessore di 2,5-4 cm, disposti a strisce verticali srotolate dall'alto verso il basso, eventualmente fissate con paletti sui pendii più ripidi che non dovranno sporgere oltre la superficie della zolla. Il substrato va comunque rivestito con uno strato di terreno vegetale o di humus sabbioso, per il miglior attecchimento delle piante erbacee. Le miscele impiegate per la produzione dei cotici vanno calibrate in funzione delle condizioni di applicazione. Dopo la posa in opera i tappeti erbosi vanno pressati o rullati.

Art. 4.24 - Giochi

I giochi del parco sono parte integrante degli ambiti e ne implementano gli usi, stimolando maniere di giocare nuove e libere. Innovativi, colorati, divertenti, sicuri, ecocompatibili, resistenti, modulari.
Tra i tanti giochi sul mercato si è preferito scegliere giochi che possano facilitare la manualità, l'immaginazione e la creatività del bambino senza obbligarlo in scelte da adulto. Ogni bambino ha diritto di divertirsi e giocare, a dispetto di eventuali disabilità fisiche o intellettuali.
Tutte le attrezzature adempiono ai requisiti della norma EN 1176 e sono testati TÜV.

ALTALENA A CESTO
L'altalena a cesto permette di liberare il bambino e la fascia di età consigliata è per 4 anni in su, l'altezza libera di caduta è pari a 149 cm e l'area con distanze di sicurezza è di 18.30 mq.
Questa sarà costituita da:

- Montanti e traversa in tubolari di acciaio zincato a caldo, con diametro rispettivamente di 76 e 51 mm
- Sospensioni per altalena in poliammide con doppio sistema di cuscinetti a sfera
- Catena a maglie piccole in acciaio zincato con apertura interna di max. 8 mm a norma DIN 766 B.
- Sedile a cesto, diametro 100 cm, in corda di poliammide con anima in cavo d'acciaio zincato, fissato con l'ausilio di morsetti a pressione in alluminio.
- Tutti i componenti in plastica hanno massima resistenza ai raggi UV ed all'ozono e sono dotati di sigle standard internazionali per un ottimale riciclaggio a norma EN 71.

Opzionali:
Pannelli in polietilene ad alta densità (HDPE), un materiale molto resistente all'usura e agli impatti, conforme allo standard europeo EN 71-3 e stabile ai raggi UV. L'HDPE è un materiale termoplastico e può quindi essere granulato e riciclato dopo lo smaltimento.
Ancoraggio tramite interramento di pali ad una profondità di 80 cm.

GIOSTRA MULTISPINNER
La giostra multispinner permette di sperimentare, per girare e stare in equilibrio e la fascia di età consigliata è per 3-10 anni e si adatta, grazie all'ampliata offerta di spazio, all'accessibilità facilitata e ad una serie di attività

tattili, in modo particolare per il gioco integrato. Nessun parco gioco è completo senza una giostra. I bambini non saranno mai stanchi di provare l'emozionante sensazione di girare a tutta velocità. L'altezza libera di caduta è pari a 100 cm e l'area con distanze di sicurezza è di 26.10 mq.
Questa sarà composta da:

- Elemento di gioco costituito da un disco in PE formato per stampaggio rotazionale su cui sono fissate 5 tazze colorate, anch'esse in PE e prodotte per stampaggio rotazionale. L'elemento di gioco è fissato all'elemento di rotazione con un angolo di 5°.
- Elemento di rotazione dotato di cuscinetti a sfera lubrificati ed esenti da manutenzione
- Base in tubolare in acciaio zincato a caldo

L'attrezzatura da gioco risponde a tutti i requisiti della norma EN 1176 ed è testata TÜV. I materiali sono inoltre testati riguardo all'infiammabilità, alla corrosione, alla tossicità
Ancoraggio a 90 cm di profondità. Disponibile anche per installazione in superficie.

SEGGIOLINO AMACA
Il seggiolino amaca, realizzato con morbida gomma, sostiene il corpo del bambino in un leggero movimento oscillatorio, stando sulla pancia oppure stando seduto o in ginocchio. Questo gioco dà la possibilità ai più piccolini di oscillare senza l'assistenza degli adulti e la fascia di età consigliata è per 1-3 anni. L'altezza libera di caduta è pari a 80 cm e l'area con distanze di sicurezza è di 4.10 mq.
Questa sarà composta da:

- Montanti realizzati in tubi di acciaio temperato zincato a caldo con un diametro di 101,6 mm
- Pannelli a fiore in HDPE spessore 19 mm. I pannelli in polietilene ad alta densità colorato (HDPE), sono un materiale molto resistente all'usura e agli impatti. Disponibile in tutta una serie di colori standard, tutti approvati in base allo standard europeo EN 71-3 e sottoposti a test di stabilità agli UV. L'HDPE è un materiale termoplastico e può quindi essere granulato e riciclato dopo lo smaltimento.
- Tappi copritubo in nylon termoelastico resistente alle rotture.
- Sedile per altalena in poliuretano ad assorbimento d'urto.
- Corde in polipropilene rinforzato in acciaio.
- Sospensioni in poliammide con doppio sistema di cuscinetti a sfere.

Tutte le parti in plastica hanno massima resistenza UV ed all'ozono, dotati di sigle internazionali per un ottimale riciclaggio a norma EN 71.
Ancoraggio ad una profondità di 92 cm.

BILICO A TRE POSTI
Bilico a tre posti, sono strutture per socializzare e giocare con altri bambini, giochi che sviluppano il senso dell'esplorazione e dell'equilibrio e la fascia di età consigliata è per 3-8 anni, l'altezza libera di caduta è pari a 100 cm e l'area con distanze di sicurezza è di 18.10 mq.
Sedili in polietilene ad alta densità (HDPE) di 22 mm di spessore, resistente ai raggi UV, a colorazione omogenea, con un'elevata resistenza agli urti. Il materiale è a norma EN 71-3 (sicurezza dei giocattoli, caratteristiche chimiche).
Piattaforma centrale in legno compensato marino, con strato di copertura in resina.
Le molle vengono prodotte utilizzando qualità d'acciaio che rispondono ai requisiti della norma DIN 17221. Vengono sottoposte ad un processo di pallinatura allo scopo di garantirne lo scarico ed evitare graffiature e rotture. La durata ed il ciclo di vita in esercizio è stato testato per verificare che la molla abbia una durata di oltre 5 anni se sottoposta a normale utilizzo. Le molle sono dotate di dispositivi di sicurezza brevettati in nylon pressofuso e di appositi fissaggi.
Maniglie in nylon termoelastico resistente alla rottura.
Barre portanti in acciaio zincato a caldo.
Tutte le parti in plastica hanno alta resistenza ai raggi UV ed all'ozono e sono dotati di sigle internazionali per un ottimale riciclaggio a norma EN 71.
Ancoraggio ad una profondità di 90 cm.

MOLLA DOPPIA AUNO E A DUE SEDILI
Molla doppia a uno e a due sedili, permette di socializzare e giocare con altri bambini, giochi che sviluppano il senso dell'esplorazione e dell'equilibrio e la fascia di età consigliata è per 2-6 anni, e si adatta, grazie all'ampliata offerta di spazio, all'accessibilità facilitata e ad una serie di attività tattili, in modo particolare per il gioco integrato. L'altezza libera di caduta è pari a 39 cm e l'area con distanze di sicurezza è di 7.50 mq.
Molla prodotta utilizzando qualità d'acciaio che rispondono ai requisiti della norma DIN 17221. Le molle vengono sottoposte ad un processo di pallinatura allo scopo di garantirne lo scarico ed evitare graffiature e

rotture. La durata ed il ciclo di vita in esercizio è stato testato per garantire alla molla una durata di oltre 5 anni se sottoposta a normale utilizzo. Le molle sono dotate di dispositivi di sicurezza brevettati in nylon pressofuso
Pannelli in polietilene ad alta densità (HDPE) Ecocore, spessore 18. Il materiale è costituito da tre strati, di cui quelli esterni colorati in pasta e quello interno nero in HDPE riciclato al 100%. L'HDPE è un materiale molto resistente all'usura e agli impatti. Disponibile in tutta una serie di colori standard, tutti approvati in base allo standard europeo EN 71-3 e sottoposti a test di stabilità agli UV. L'HDPE è un materiale termoplastico e può quindi essere granulato e riciclato dopo lo smaltimento
Sedile in Ekogrip, formato per costruzione di gomma ed HDPE.
Barra manubrio in polipropilene con anima in acciaio.
Poggiapiedi in HLP, materiale colorato ed estremamente resistente all'usura; materiale a norma EN 71-3 (sicurezza dei giocattoli, caratteristiche chimiche) con massima resistenza e stabilità grazie all'impiego esclusivo di fibre di legno, alta compressione nel processo di produzione ed una percentuale inferiore al 30% di resina melamminica; spessore 19/22 mm.
Viti a testa esagonale con cappuccio brevettato DO-NUT.
Ancoraggio ad una profondità di 40 cm.

FLEXUS
Flexus rimanere in piedi tenendosi alle barre curve è un'attività impegnativa che consente ai ragazzi di fare buon uso della coordinazione e del movimento dei fianchi e delle gambe e la fascia di età consigliata è per 6-15 anni, l'altezza libera di caduta è pari a 50 cm e l'area con distanze di sicurezza è di 18.60 mq. L'attrezzatura da gioco si adatta particolarmente per il gioco d'integrazione – per tutti i bambini, con o senza handicap. Questa sarà costituita da:

- colonne circolari montate ad angolo in acciaio zincato a caldo (101,6 x 2,9 mm), tappi copritubo in gomma nera (TPPE) con inserto in plastica dura (PP)
- seggiolino in polietilene
- sfere di collegamento in gomma nera (TPE rinforzato con inserto in PP) con nucleo in alluminio altamente resistente e con fermagli in poliammide
- tubi in acciaio inox
- cuscinetti a sfere al alte prestazioni lubrificati a vita
- fune in poliammide rinforzato in acciaio con collegamento in teflon
- piccoli pezzi speciali in metallo (acciaio trattato a polvere, parti in metallo con rivestimento in poliuretano, alluminio) e plastica (poliammide, poliuretano)

Tutti i collegamenti a vite zincati o in acciaio, ricoperti in plastica o dotati di rivestimento Delta-Magni e tutti i componenti in plastica con sigle standard internazionali che consentono un'identificazione ed il riciclaggio del materiale utilizzato
Ancoraggio di profondità in acciaio con piastre di ancoraggio in legno compensato, predisposte per il getto in calcestruzzo.

TRAVE OSCILLANTE
Trave oscillante gioco a forma di serpentina con podio triangolare che sfida il senso dell'equilibrio, espone i bambini a molto movimento. Può essere usata da sola o in compagnia - i bambini possono sfidarsi a chi riesce a rimanerci sopra più a lungo e la fascia di età consigliata è per 6-15 anni, l'altezza libera di caduta è pari a 51 cm e l'area con distanze di sicurezza è di 19.70 mq.
1 trave d'equilibrio a serpentina in HDPE con zigrinatura superficiale antisdrucciolo fissata a due colonne in acciaio zincato a caldo 101,6 x 2,9 mm con sistemi di giunzione a cuscinetti a sfera autolubrificanti. Il polietilene ad alta densità colorato (HDPE) è un materiale molto resistente all'usura e agli impatti. E' un materiale termoplastico e può quindi essere granulato e riciclato dopo lo smaltimento.
1 pedana triangolare in poliuretano con anima in acciaio
Tutti i collegamenti a vite in acciaio zincato.
Sistemi di giunzione tramite fascette di forma sferica, in poliuretano con anima in acciaio.
Tutte le parti in materiale plastico sono dotate di sigla standard internazionale che consente l'identificazione ed il riciclaggio del materiale usato.
Ancoraggio in profondità a cm 60.

SUPERNOVA
Supernova gioco a forma di grande anello circolare disposto obliquamente che viene messo in movimento dai bambini usando la forza e mantenendo l'equilibrio. Un bambino può, da solo, impegnarsi nell'esplorazione delle possibilità di gioco, ma è con i gruppi di bambini che questa struttura di gioco esprime il suo vero potenziale. Girare, piroettare, bilanciarsi o stare semplicemente a cavalcioni sono alcune delle innumerevoli alternative di

gioco possibili e la fascia di età consigliata è per 6-15 anni, l'altezza libera di caduta è pari a 60 cm e l'area con distanze di sicurezza è di 29.00 mq.
Anello in polietilene ad alta densità (HDPE), con finitura superficiale antisdrucciolo. L'HDPE è un materiale molto resistente all'usura e agli impatti, conforme allo standard europeo EN 71-3 e stabile ai raggi UV. L'HDPE è un materiale termoplastico e può quindi essere granulato e riciclato dopo lo smaltimento
Struttura si sostegno in acciaio zincato a caldo
Sistema di scorrimento autolubrificante in poliammide.
Tutte le parti in materiale plastico sono dotate di sigla standard internazionale che consente l'identificazione ed il riciclaggio del materiale usato.
Ancoraggio in profondità a cm 60.

TRONCO D'EQUILIBRIO
Le attrezzature d'equilibrio includono il gioco di gruppo incoraggiando così i bambini a partecipare assieme sfidandosi e sono realizzate in legno di robinia con diametro compreso fra i 14 e i 16 cm ed è fornita scortecciata e lisciata (legno sap-free), privata dello strato di alburno. Attraverso un'attenta procedura di selezione, il legno è controllato per prevenire crepe e sacche di marcescenza, le quali possono condurre a torsioni e ad un indebolimento del materiale. Allo stesso modo viene controllata l'assenza di larghe fessurazioni. Tutte le parti in legno sono in legno duro ottenuto con metodi ecologici, provvisto del marchio di qualità FSC, tagliato secondo precisi protocolli in aree forestali controllate. La fascia di età consigliata è per 1 anno in su.

RETE DA ARRAMPICATA
Rete da arrampicata. Arrampicarsi è un eccellente sfogo per sfuggire allo stress quotidiano ed è adatto sia ai campi da gioco scolastici che a quelli pubblici dove i bambini possono incontrarsi per chiacchierare, sviluppare idee oppure semplicemente rilassarsi e la fascia di età consigliata è per 3-8 anni, l'altezza libera di caduta è pari a 190 cm e l'area con distanze di sicurezza è di 48.90 mq.
Struttura in rete di dimensioni 5.64 x 2.65 m, altezza 1,90 m. Maglie di base, dimensioni ca. 30 x 30 cm, di forma romboidale a causa della deformazione.
Funi in acciaio zincato a sei cavi flessibili di tipo "Herkules" Ø 19 mm, in cui ogni filo è avvolto con fili di poliammide, fuso per induzione a ciascun settore.
Corde perimetrali Ø 21 mm, armato con un nucleo di filo di acciaio. La struttura è completamente preassemblata.
Rete ancorata ai pali attraverso apposite fascette in acciaio, regolabili in altezza.
Ancoraggio in profondità a cm 80.

Tutti i giochi sono ecocompatibili grazie e materiali utilizzati provenienti prevalentemente da riciclo da post-consumo i giochi sono stati scelti tenendo sott'occhio le esigenze ambientali, quindi prodotti provenienti dalla lavorazione di materiali riciclati e riclabili: alluminio, polietilene, permalene etc.

Art. 4.25 - Percorso benessere

CARTELLO ESPLICATIVO
La fascia d'età consigliata è 13+ anni.
2 pali in acciaio zincato a caldo Ø101.6 x 2.9 mm disponibile in color arancione (RAL 2010) e grigio antracite (RAL 7016)
1 cartello con le istruzioni realizzate in lastre di policarbonato 1500X 1000X 6 mm.
Ancoraggio superficiale e in profondità.
Garantisce una sicurezza della costruzione contro gli atti vandalici, che è stata sottoposta a prove d'impatto severe nei nostri laboratori.
Tutti gli elementi in plastica sono in prolipolilene (PP)
Tutte le viti a testa quadra da 10 mm in acciaio inox V2A.

BARRE PARALLELE
Barre parallele, costituito da 2 barre parallele, ancorate al suolo attraverso elementi metallici. Gli angoli sono curvi per permettere all'usuario di esercitarsi in modo sicuro e agevole, senza nessun impedimento e la fascia d'età consigliata è 13+ anni. L'altezza libera di caduta è pari a 107 cm e l'area con distanze di sicurezza: 15.5 mq.
L'attrezzatura adempie ai requisiti della norma ASTM F3101 & EN16330 Outdoor Fitness Standards ed é testata TÜV. Il Requisito per la prova di carico è simile a quello della EN1176, ma il carico per il singolo utente

è aumentato da 69kg a 78kg. Le prove di carico vengono eseguite come prova statica aggiungendo fattori dinamici e fattori di sicurezza per il carico specificato. Un prodotto destinato a 1 utente viene caricato di 402kg.
4 pali verticali in acciaio galvanizzato a caldo di diametro Ø101 mm, con uno spessore di 2mm, verniciati a polveri di color arancione (RAL 2010) e grigio antracite (RAL 7016). Le estremità superiori sono chiuse con elementi circolari in plastica
2 barre orizzontali con angoli curvi in acciaio galvanizzato a caldo di diametro Ø38 x 2mm.
Tutte le viti classiche e viti con testa esagonale con cappuccio brevettato DO-NUT.
Tutte le viti a testa quadra da 10 mm in acciaio inox V2A.
Tutti i connettori sono realizzati in alluminio pressofuso appositamente per ambienti esterni e con un contenuto di piombo inferiore a 100 ppm.
Tutti gli elementi in plastica sono in polipropilene (PP).
Cartello adesivo infomativo con codice QR che dirige l'usuario verso una pagina web dove vengono mostrati video con gli esercizi disponibili per la seguente struttura.
Ancoraggio superficiale e in profondità.

OVERDHEAD LADDER
Overdhead ladder è costituito da una spalliera orizzontale costituita da 7 pioli per l'esecuzione di esercizi in sospensione. Inoltre nelle due pareti verticali è provvista di barre orizzontali a diverse altezze che consento l'esecuzione di esercizio di stiramento e flessioni e la fascia d'età consigliata è 13+ anni. L'altezza libera di caduta è pari a 233 cm e l'area con distanze di sicurezza è di 18.00 mq. Questa sarà composta da costituito da 2 barre parallele, ancorate al suolo.
Elemento di gioco costituito da un disco in PE formato per stampaggio rotazionale su cui sono fissate 5 tazze colorate, anch'esse in PE e prodotte per stampaggio rotazionale. L'elemento di gioco è fissato all'elemento di rotazione con un angolo di 5°.
4 pali verticali in acciaio galvanizzato a caldo di diametro Ø101 mm, con uno spessore di 2mm e altezza 240cm. Sono verniciati a polveri di color arancione (RAL 2010) e grigio antracite (RAL 7016). Le estremità superiori sono chiuse con elementi circolari in plastica
2 barre orizzontali a forma di C aperta in acciaio galvanizzato a caldo Ø48.3 x 4,1 mm. A queste sono fissate perpendicolarmente 7 barre in acciaio galvanizzato a caldo Ø38mm x 2mm.
4 barre orizzontali in acciaio galvanizzato a caldo Ø38mm x 2mm di spessore e lunghezza 89cm.
Tutte le viti classiche e viti con testa esagonale con cappuccio brevettato DO-NUT.
Tutte le viti a testa quadra da 10 mm in acciaio inox V2A.
Tutti i connettori sono realizzati in alluminio pressofuso appositamente per ambienti esterni e con un contenuto di piombo inferiore a 100 ppm.
Tutti gli elementi in plastica sono in polipropilene (PP)
Cartello adesivo informativo con codice QR che dirige l'usuario verso una pagina web dove vengono mostrati video con gli esercizi disponibili per la seguente struttura.
Ancoraggio superficiale e in profondità.

TRAZIONI ALLA SBARRA
Il prodotto serve come strumento di allenamento per esercizi a corpo libero, sollevamenti ed esercizi di arrampicata. E' costituito da una barra di sollevamento ad altezza 2330 mm ed al lato una Spalliera con sei barre distanziate fra loro di 382 mm e la fascia d'età consigliata è 13+ anni. L'altezza libera di caduta è pari a 233 cm e l'area con distanze di sicurezza è di 20.00 mq.
2 pali verticali in acciaio galvanizzato a caldo di diametro Ø101 mm, con uno spessore di 2mm e altezza 240cm. Sono verniciati a polveri di color arancione (RAL 2010) e grigio antracite (RAL 7016). Le estremità superiori sono chiuse con elementi circolari in plastica
7 barre orizzontale in acciaio galvanizzato a caldo Ø48.3 x 4,1 mm.
Tutte le viti classiche e viti con testa esagonale con cappuccio brevettato DO-NUT.
Tutte le viti a testa quadra da 10 mm in acciaio inox V2A.
Tutti i connettori sono realizzati in alluminio pressofuso appositamente per ambienti esterni e con un contenuto di piombo inferiore a 100 ppm.
Tutti gli elementi in plastica sono in polipropilene (PP)
Cartello adesivo informativo con codice QR che dirige l'usuario verso una pagina web dove vengono mostrati video con gli esercizi disponibili per la seguente struttura.
Ancoraggio superficiale e in profondità.

MULTINET
Il prodotto serve come strumento di allenamento per esercizi a corpo libero e movimenti di arrampicata. La struttura di arrampicata è costituita da una rete ad 8 maglie 46 per 48 cm e la fascia d'età consigliata è 13+ anni. L'altezza libera di caduta è pari a 233 cm e l'area con distanze di sicurezza è di 18.50 mq.
2 pali verticali in acciaio galvanizzato a caldo di diametro Ø101 mm, con uno spessore di 2mm e altezza 240cm. Sono verniciati a polveri di color arancione (RAL 2010) e grigio antracite (RAL 7016). Le estremità superiori sono chiuse con elementi circolari in plastica
1 barra orizzontale in acciaio galvanizzato a caldo Ø48.3 x 4,1 mm.
Rete di corde diam. 16 mm in PP fissato induttivamente ad un'anima in acciaio.
Tutte le viti classiche e viti con testa esagonale con cappuccio brevettato DO-NUT.
Tutte le viti a testa quadra da 10 mm in acciaio inox V2A.
Tutti i connettori sono realizzati in alluminio pressofuso appositamente per ambienti esterni e con un contenuto di piombo inferiore a 100 ppm.
Tutti gli elementi in plastica sono in polipropilene (PP)
Cartello adesivo informativo con codice QR che dirige l'usuario verso una pagina web dove vengono mostrati video con gli esercizi disponibili per la seguente struttura.
Ancoraggio superficiale e in profondità.

INCLINE PRESS
Il prodotto costituito da una spalliera verticale costituita da una barra orizzontale superiore e 2 maniglioni a un'altezza di circa 1m. I maniglioni hanno gli angoli curvi per permettere all'usuario di esercitarsi in modo sicuro e agevole, senza nessun impedimento e la fascia d'età consigliata è 13+ anni. L'altezza libera di caduta è pari a 238 cm e l'area con distanze di sicurezza è di 11.00 mq.
2 pali verticali in acciaio galvanizzato a caldo di diametro Ø101 mm, con uno spessore di 2mm e altezza 240cm. Sono verniciati a polveri di color arancione (RAL 2010) e grigio antracite (RAL 7016). Le estremità superiori sono chiuse con elementi circolari in plastica
1 barre orizzontale in acciaio galvanizzato a caldo Ø48.3 x 4,1 mm.
2 maniglioni composti da 1 elemento a C fissato al palo alle 2 estremità e 2 elementi orizzontali fissati a un'estremità all'elemento a C e all'altra al palo. Tutti gli elementi sono in acciaio galvanizzato a caldo Ø38mm x 2mm di spessore.
Tutte le viti classiche e viti con testa esagonale con cappuccio brevettato DO-NUT.
Tutte le viti a testa quadra da 10 mm in acciaio inox V2A.
Tutti i connettori sono realizzati in alluminio pressofuso appositamente per ambienti esterni e con un contenuto di piombo inferiore a 100 ppm.
Tutti gli elementi in plastica sono in polipropilene (PP)
Cartello adesivo informativo con codice QR che dirige l'usuario verso una pagina web dove vengono mostrati video con gli esercizi disponibili per la seguente struttura
Ancoraggio superficiale e in profondità.

DIP BENCH
Il prodotto costituito da 2 barre parallele, ancorate al suolo attraverso elementi metallici. Perpendicolarmente a queste due barre ci sono 4 elementi a U di due differenti altezze. Gli angoli sono curvi per permettere all'usuario di esercitarsi in modo sicuro e agevole, senza nessun impedimento e la fascia d'età consigliata è 13+ anni. L'altezza libera di caduta è pari a 73 cm e l'area con distanze di sicurezza è di 15.50 mq.
4 pali verticali in acciaio galvanizzato a caldo di diametro Ø101 mm, con uno spessore di 2mm, verniciati a polveri di color arancione (RAL 2010) e grigio antracite (RAL 7016). Le estremità superiori sono chiuse con elementi circolari in plastica
2 barre orizzontali a cui sono fissati 4 elementi a U con angoli curvi. Sono realizzati in acciaio galvanizzato a caldo di diametro Ø38 x 2mm.
Tutte le viti classiche e viti con testa esagonale con cappuccio brevettato DO-NUT.
Tutte le viti a testa quadra da 10 mm in acciaio inox V2A.
Tutti i connettori sono realizzati in alluminio pressofuso appositamente per ambienti esterni e con un contenuto di piombo inferiore a 100 ppm.
Tutti gli elementi in plastica sono in polipropilene (PP)
Cartello adesivo informativo con codice QR che dirige l'usuario verso una pagina web dove vengono mostrati video con gli esercizi disponibili per la seguente struttura.
Ancoraggio superficiale e in profondità.

PUSH UP BARS
Push up bars, è costituito da tre barre orizzontali a diverse altezze per l'esecuzione di esercizi di stiramento e piegamenti e la fascia d'età consigliata è 13+ anni. L'altezza libera di caduta è pari a 133 cm e l'area con distanze di sicurezza è di 18.00 mq.
4 pali verticali in acciaio galvanizzato a caldo di diametro Ø101 mm, con uno spessore di 2mm e altezza 240cm. Sono verniciati a polveri di color arancione (RAL 2010) o grigio antracite (RAL 7016). Le estremità superiori sono chiuse con elementi circolari in plastica
3 barre orizzontali in acciaio galvanizzato a caldo Ø38mm x 2mm di spessore e lunghezza 89 cm.
Tutte le viti classiche e viti con testa esagonale con cappuccio brevettato DO-NUT.
Tutte le viti a testa quadra da 10 mm in acciaio inox V2A.
Tutti i connettori sono realizzati in alluminio pressofuso appositamente per ambienti esterni e con un contenuto di piombo inferiore a 100 ppm.
Tutti gli elementi in plastica sono in polipropilene (PP)
Cartello adesivo informativo con codice QR che dirige l'usuario verso una pagina web dove vengono mostrati video con gli esercizi disponibili per la seguente struttura.
Ancoraggio superficiale e in profondità.

OSTACOLI
Il prodotto costituito da 4 barre ad altezze diverse, ancorate al suolo attraverso montanti metallici. Gli angoli sono curvi per permettere all'usuario di esercitarsi in modo sicuro e agevole senza nessun impedimento e la fascia d'età consigliata è 13+ anni. L'altezza libera di caduta è pari a 118 cm e l'area con distanze di sicurezza è di 36.50 mq.
8 pali verticali in acciaio galvanizzato a caldo di diametro Ø101 mm, con uno spessore di 2mm, verniciati a polveri di color arancione (RAL 2010) e grigio antracite (RAL 7016). Le estremità superiori sono chiuse con elementi circolari in plastica
4 barre orizzontali con angoli curvi in acciaio galvanizzato a caldo di diametro Ø38 x 2mm.
Tutte le viti classiche e viti con testa esagonale con cappuccio brevettato DO-NUT.
Tutte le viti a testa quadra da 10 mm in acciaio inox V2A.
Tutti i connettori sono realizzati in alluminio pressofuso appositamente per ambienti esterni e con un contenuto di piombo inferiore a 100 ppm.
Tutti gli elementi in plastica sono in polipropilene (PP).
Cartello adesivo infomativo con codice QR che dirige l'usuario verso una pagina web dove vengono mostrati video con gli esercizi disponibili per la seguente struttura.
Ancoraggio superficiale e in profondità.

PANCA INCLINATA PER ADDOMINALI
La superficie della panca è leggermente curva per adattarsi alla curvatura naturale della schiena. Inoltra la forma a T consente all'utente di aggrapparsi durante lo svolgimento dell'esercizio e la fascia d'età consigliata è 13+ anni. L'altezza libera di caduta è pari a 63 cm e l'area con distanze di sicurezza è di 14.00 mq.
4 pali verticali in acciaio galvanizzato a caldo di diametro Ø101 mm, con uno spessore di 2mm, verniciati a polveri di color arancione (RAL 2010) e grigio antracite (RAL 7016). Le estremità superiori sono chiuse con elementi circolari in plastica
2 pali verticali in acciaio galvanizzato a caldo di diametro Ø101 mm, con uno spessore di 2mm, verniciati a polveri di color arancione (RAL 2010) e grigio antracite (RAL 7016). Le estremità superiori sono chiuse con elementi circolari in plastica
2 barre orizzontali e 2 barre a L in acciaio galvanizzato a caldo di diametro Ø38 x 2mm.
Panca a forma di T realizzata con pannelli curvo Eco Grip®. Sono in polietilene 15 mm con 3 mm di rivestimento in gomma termoplastica con un effetto antiscivolo.
Tutte le viti classiche e viti con testa esagonale con cappuccio brevettato DO-NUT.
Tutte le viti a testa quadra da 10 mm in acciaio inox V2A.
Tutti i connettori sono realizzati in alluminio pressofuso appositamente per ambienti esterni e con un contenuto di piombo inferiore a 100 ppm.
Tutti gli elementi in plastica sono in polipropilene (PP)
Cartello adesivo informativo con codice QR che dirige l'usuario verso una pagina web dove vengono mostrati video con gli esercizi disponibili per la seguente struttura
Ancoraggio superficiale e in profondità.

SALTO DELLA CAVALLINA
La cavallina è composta da 6 attrezzature da gioco singole e la fascia d'età consigliata è 3+ anni. L'altezza libera di caduta è pari a 80 cm e l'area con distanze di sicurezza è di 33.3 mq.
Attrezzatura costituita da colonne in acciaio zincato a caldo, diam. 48,3 mm, sormontate da un seggiolino in polipropilene.
Tutte le parti in plastica con la massima resistenza UV ed all'ozono, dotati di sigle internazionali per un ottimale riciclaggio a norma EN 71.
E' necessaria una distanza minima di 2 m fra le colonne d'acciaio.
Ancoraggio in profondità: 109 cm.

STEP
E' costituito da 4 step a a differenti altezze che offrono una varietà di esercizi e la fascia d'età consigliata è 3+ anni. L'altezza libera di caduta è pari a 20 cm, 40 cm e 60 cm. e l'area con distanze di sicurezza è di 10,00 mq.
Telaio principale in acciaio zincato a caldo Ø101.6 x 2.9 mm disponibile in color arancione (RAL 2010) e grigio antracite (RAL 7016)
Pedana orizzontale in gomma riciclata SBR (Styrene Butadiene Monomer, Synthetic rubber), secondo gli stessi requisiti, in quanto ai metalli pesanti, del PUR.
Tutte le viti a testa quadra da 10 mm in acciaio inox V2A.
Ancoraggio superficiale e in profondità.

Art. 4.26 - Blocco servizi, bar e front-office per il turismo

Struttura in legno lamellare realizzata come da calcoli statici e gli elaborati esecutivi sviluppati sulla base del progetto architettonico e dei dati forniti dall'acquirente nel rispetto della geometria delle falde stesa dalla DD.LL., sia per quanto riguarda la posizione delle strutture portanti che il loro schema statico.
Tutti gli incastri, i giunti strutturali di continuità e gli schemi nodali dovranno essere eseguiti a regola d'arte nei modi nelle forme e nelle posizioni, prescritte inderogabilmente dall'azienda fornitrice , la quale rimane unica responsabile delle opere, sia per quanto riguarda l'impostazione strutturale, la progettazione, il calcolo e la qualità dei materiali e delle loro lavorazioni. Pertanto restando l'unica responsabile delle opere sopra descritte, qualsiasi modifica e/o variazione da apportare al progetto esecutivo . dovrà essere concordata con la scrivente.
L'individuazione della classe di servizio (1), delle classi di durata del carico per il dimensionamento delle travi e dei particolari di collegamento sarà unicamente di competenza dell'azienda fornitrice e verranno calcolate conformemente ai carichi indicati nella presente; a lavori ultimati l'azienda fornitrice consegnerà la relazione di calcolo giustificata da tecnico abilitato conformemente alle normative di riferimento. .

STRUTTURA IN LEGNO LAMELLARE classe GL24, GL28, prodotta con conifera Europea secondo la normativa armonizzata europea EN14080 e secondo le norme DIN 4074, con profilo resistente da determinazione di calcolo esecutivo impregnate sulla faccia esterna composto da:

- N° 2 archi a tre cerniere con H=100 cm. come da ns. calcolo, sviluppo 38,00 mt. come da progetto, giuntate con staffa metallica e perni/bulloni passanti, fissato alla dima con tirafondi annegati nel c.a. con staffa metallica e bulloni;
- N° 19 file tra arcarecci ed arcarecci-puntoni di controvento con H=16/32 cm. come da ns. calcolo, sviluppo da 660 a 860 cm., fissate agli archi con staffa metallica a vista e provvisti di controventi in acciaio su tutta la campata.

PACCHETTO DI COPERTURA COIBENTATO VENTILATO composto da :

- perlinato maschiato in abete massiccio sp. 20 mm nominale piallato, impregnato color sul solo lato a vista con impregnante e fissato all'orditura lamellare sottostante mediante chiodatura passante con apposita chiodatura;
- freno al vapore in alluminio polietelinato ;
- listello in abete massiccio grezzo dim. 4,5 x 10 cm. posto ad interasse di 125 cm. fissato all'orditura lamellare sottostante con apposita chiodatura;
- isolamento termico in lana di roccia sp. 10 cm. densità 40 kg/mc. posato tra i listelli sopra descritti;
- listello per la ventilazione in abete massiccio grezzo dim. 4,5 x 5 cm. posto ad interasse di 62,5 cm. fissato all'orditura sottostante con apposita chiodatura;
- pannello in OSB sp. 12 mm. dim. 125 x 250 cm. fissato alla listellatura sottostante mediante apposita chiodatura;
- manto impermeabile costituito da doppia guaina di cui la seconda finita con scaglie di ardesia;

- n° 10 bocchette in acciaio preverniciato per la fuoriuscita dell'aria al colmo;

IMPREGNANTI

Le superfici esterne, dove espressamente indicato, sono protette con impregnante a base acqua, del tipo Ammon Wasserlasur o similari, nel colore a scelta fra i colori standard del campionario.

CARPENTERIA METALLICA
Carpenteria metallica pesante con trattamento di zincatura a caldo e carpenteria standard (bulloni, perni, viti, chiodi, ecc.) con zincatura elettrolitica, necessaria per il collegamento delle strutture principali ai C.A. e fra di loro .

- Ferramenta speciale in acciaio tipo S235JR con marcatura CE secondo EN 1090-1;
- Ferramenta standard con marcature CE secondo ETA;

CERTIFICAZIONI : le travi in legno lamellari con tavole in abete scelte secondo la normativa DIN 4074, saranno realizzate secondo le DIN 1052:2004 e UNI-EN 14080 ed incollate con sistema melamminico a zero emissioni di formaldeide e comunque ai sensi delle EN 301, e, ove previsto impregnate a pennello con impregnante specifico nel colore a scelta della DD.LL tra quelli standard di campionario. Le strutture saranno prodotte da stabilimento in possesso della certificazione di idoneità all'incollaggio di elementi strutturali (Leimgenehmigug cat. rilasciato dalla Forschungs u / Material / prufungsanstalt Otto Graf Institut di Stoccarda) ai sensi delle normative DIN 1052 ed EN 14080. inoltre devono possedere un sistema di qualità certificato nel rispetto della UNI EN ISO 9001 ed inoltre qualificata all'esecuzione dei lavori pubblici secondo SOA per le categorie OS32 classifica IV bis e OS33 classifica III.

Collocamento in opera

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto consisterà 'in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisionale, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in pristino).
L'appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla direzione lavori, anche se forniti da altre ditte.
Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.
Il montaggio in sito e collocamento delle opere di grossa carpenteria dovrà essere eseguito da operai specialisti in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche.
Dovrà tenersi presente infine che i materiali componenti le opere di grossa carpenteria, ecc., debbono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti né perdite.
Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera nei precedenti articoli del presente capitolato, restando sempre l'appaltatore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli, prima e dopo del suo collocamento in opera.

CAPITOLO 5
IMPIANTISTICA

Art. 5.1 - Esecuzione dell'impianto di adduzione dell'acqua
In conformità all'art. 6, c.1, del D.M. 22/01/2008, n. 37., gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

1
Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.
Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:
a) Impianti di adduzione dell'acqua potabile.
b) Impianti di adduzione di acqua non potabile.

Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.
Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:
a) Fonti di alimentazione.
b) Reti di distribuzione acqua fredda.
c) Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

2
Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182 - UNI EN 806-1 - UNI EN 806-2 - UNI EN 806-3 sostituita in parte dalla UNI 9511.

a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da:
   1) acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure
   2) sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità; oppure
   3) altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.
      Gli accumuli (I grandi accumuli sono soggetti alle pubbliche autorità e solitamente dotati di sistema automatico di potabilizzazione) devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:
      - essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
      - essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
      - avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispotivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;
      - essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 m³ ed un ricambio di non meno di 15 m³ giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
      - essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

b) Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
   - le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
   - le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;

- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezzai e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

c) Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre rispettare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182) e le disposizioni particolari necessarie a garantire l'accessibilita', l'adattabilita' e la visitabilita' degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata (D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e D.M. 236/89).
Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.
Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

3

La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).
In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.

b) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27. Al termine la Direzione dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonchè le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

Art. 5.2 - Impianto elettrico ed organi illuminanti

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

- CEI 64-7 Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V c.a. e a 1.500 V in c.c.

QUADRI ELETTRICI IN BASSA TENSIONE

- CEI 17-5 Interruttori automatici per c.a. e tensione nominale non superiore a 1.000V e per c.c. e tensione nominale non superiore a 1.200 V
- CEI 17-13 Apparecchiature costruite in fabbrica (ACF) per tensioni nominali non superiori a 1.000 V in c.a. e a 1.200 V in c.c.
- CEI 23-3 Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari (per tensione nominale non superiore a 415 V in c.a.)
- CEI 38-1 Trasformatori di corrente per misura e protezione
- CEI 38-2 Trasformatori di tensione (per misura)

CAVI

- CEI 20-13 Cavi isolati con gomma butilica con grado di isolamento superiore a 3
- CEI 20-14 Cavi isolati con polivinilcloruro di qualità R2 con grado di isolamento superiore a 3
- CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V
- CEI 20-22 Cavi non propaganti l'incendio - prove

TUBAZIONI E CANALINE

- CEI 23-54 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-1: prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi ed accessori
- CEI 23-55 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-2: prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli ed accessori
- CEI 23-31 Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi
- CEI 23-32 Sistemi di canali materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete

APPARECCHI ILLUMINANTI

- CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione - Parte 1°: Prescrizioni generali e prove
- CEI 34-22 Apparecchi di illuminazione - Parte 2° Requisiti particolari - Apparecchi per illuminazione di emergenza
- CEI 34-23 Apparecchi di illuminazione - Parte 3° Requisiti particolari - Apparecchi fissi per uso generale

Trovandosi in presenza di un impianto elettrico utilizzatore a tensione nominale inferiore a 1000V in corrente alternata la presente relazione di calcolo è stata condotta seguendo le indicazioni prescritte nelle seguenti norme, leggi e decreti.
DPR n.547 del 27/04/55: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro".
Legge n.186 del 01/03/68: "Disposizioni concernenti la realizzazione di materiali, apparecchiature, macchinari ed installazioni di impianti elettrici ed elettronici".
Norma CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua".
Legge n.46 del 05/03/90: " Norme per la sicurezza degli impianti".
DPR n.447 del 06/12/91: " Regolamento di attuazione delle norme di sicurezza sugli impianti".
D.Lgs. n. 81 del 09/04/2008: "Testo unico in materia di tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, in attuazione della Legge n.123/07".
Inoltre trattandosi di impianto di illuminazione assimilabile alla pubblica illuminazione i corpi illuminanti dovranno essere conformi alla norma UNI EN 13201 e UNI 11248.
I componenti saranno scelti conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e marchiati CE con dimensioni e tarature secondo le tabelle CEI-UNEL: saranno scelti in modo da non causare effetti nocivi sugli altri componenti o sulla rete di alimentazione. I componenti dell'impianto e gli apparecchi utilizzatori fissi saranno installati in modo da facilitare il funzionamento, il controllo, l'esecuzione e l'accesso alle connessioni.

Art.5.2.1 Caratteristiche principali dei componenti

Per quanti riguarda l'identificazione dei conduttori dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni:

- blu da destinare esclusivamente al conduttore di neutro;
- giallo-verde per i conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali;
- per le fasi sono consigliati i colori marrone, nero e grigio

La linea principale sarà protetta da un interruttore generale costituito da un magnetotermico quadripolare, avente corrente nominale d'intervento In = 63 A, con un potere di intervento pari ad almeno 15kA, corrente differenziale di intervento Idn = 300 mA, installato a valle del contatore ENEL.
L'interruttore generale alimenterà il quadro generale (QG) di sezionamento e protezione delle linee dell'impianto elettrico, ubicato in prossimità del contatore all'interno di apposito armadietto stradale, dal quale saranno a sua volta alimentate tutte le apparecchiature elettriche, come da progetto.
Si rammenta che l'illuminazione **generale del parco** (Vedasi progetto) risulta di Pubblica Illuminazione quindi a carico del Comune che dovrà sottoporre a verifica periodica secondo il DPR 462/01 del 23/01/2002.
Il collegamento tra l'interruttore generale ed il quadro generale (QG) sarà realizzato mediante cavo multipolare del tipo FG70R 0,6/1 kV avente le dimensioni come riportato negli schemi dei quadri e posato in tubi di PVC interrati.
I cavi d'alimentazione delle linee in partenza dal quadro generale saranno protetti contro il cortocircuito e d il sovraccarico mediante interruttori magnetotermici e differenziali quadripolari e bipolari, aventi corrente nominale d'intervento coordinata con le dimensioni e portate dei cavi medesimi, installati nello stesso quadro generale (vedasi schema quadro elettrico).
Il quadro elettrico generale si trova, come detto in apposito armadietto, e quindi all'aperto, pertanto non vi è pericolo di sostanze infiammabili o esplosive e l'accesso è consentito solamente alle persone appositamente addette ai lavori di manutenzione per cui l'impianto elettrico può essere realizzato con componenti di tipo ordinario in conformità alla Norma CEI 64-8 sezione 702.

Art.5.2.2 Circuiti elettrici

L'alimentazione dei quadri di comando avverrà mediante cavi multipolari del tipo NO7V-K.
Gli apparecchi di illuminazione sono opportunamente divisi in gruppi ed ognuno alimentato da un circuito trifase (linea).
I circuiti dell'impianto da cavi unipolari FG7OR 0,6/1 kV, infilati entro tubi in PVC di diametro opportuno e interrati ad una profondità di 60 cm.
In tutti casi i tubi protettivi dovranno essere conformi alle norme CEI 23-25, recanti il contrassegno IMQ e con diametri e raccordi tali da assicurare un facile sfilaggio e reinfilaggio dei cavi (diametro interno minimo 1,3 volte maggiore del diametro del fascio dei cavi da inserire).

Art.5.2.3 Protezione della linea

Protezione contro i sovraccarichi
Per la protezione dei singoli circuiti contro i sovraccarichi sono stati impiegati interruttori magnetotermici.
I criteri adottati per una corretta scelta dei singoli dispositivi di protezione sono esposti di seguito.
Il dispositivo di protezione deve essere adeguato al carico e quindi la sua corrente nominale **In** deve essere maggiore o uguale alla corrente di impiego del circuito **Ib: In Ib**.
Il dispositivo di protezione deve essere adeguato alla portata del cavo **Iz** e quindi la corrente nominale **In** dell'interruttore non deve superare la portata del cavo **Iz: In ≤ Iz**.
Il dispositivo di protezione deve essere tale da intervenire sicuramente per sovraccarichi superiori al 45% della portata del cavo e quindi la corrente convenzionale di funzionamento deve essere inferiore o uguale a 1,45 volte la portata del cavo: **If ≤ 1,45 Iz**.
In sintesi si può dire che le condizioni rispettate nei calcoli per le protezioni contro le sovracorrenti dei singoli circuiti sono le seguenti:

Ib ≤ In ≤ Iz
If ≤ 1,45 Iz

Protezione contro i cortocircuiti

Per la protezione contro i cortocircuiti si è utilizzato quanto segue.
Il dispositivo di protezione contro le sovracorrenti causate dal cortocircuito deve intervenire con una rapidità tale che i conduttori interessati non oltrepassino la massima temperatura ammissibile, qualunque sia il punto della conduttura in cui avviene il cortocircuito.
Per la verifica di quanto sopra, cosi come presritto dalle norme CEI, è stata considerata la seguente condizione:

$$(I^2 t) \leq K^2 S^2$$

I è la corrente di cortocircuito;
t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (secondo le curve caratteristiche fornite dal costruttore);
S è la sezione del cavo da proteggere;
K è una costante che dipende dal tipo di cavo utilizzato;
Tale verifica è stata effettuata per la minore e la maggiore delle Icc possibili sul cavo.
Per quanto riguarda i poteri di interruzione dei dispositivi si sono scelti valori superiori a quelli della Icc calcolate nel punto di installazione dell'interruttore.

5.3 Calcolo della sezione dei cavi

Per la scelta della sezione adeguata del cavo si sono seguiti i seguenti criteri:

- **Criterio termico**
- **Verifica della caduta di tensione**

Il dimensionamento dei circuiti, nei riguardi sia degli effetti termici che della caduta di tensione, è stato effettuato in base ai carichi convenzionali.
Tali carichi sono stati ottenuti moltiplicando le potenze rilevate delle singole utilizzazioni per i relativi coefficienti di valutazione.
Per la scelta dei coefficienti di valutazione si sono adottati i valori consigliati dalle norme CEI.
Si è verificato inoltre la caduta di tensione, imponendo che essa non fosse in nessun caso superiore al 4% cosi come indicato dalle norme CEI 64-8 pur tenendo conto che la stessa norma alla sezione 714 ammette, per gli impianti di illuminazione esterna, cadute di tensione pari al 5%, sempre, però, compatibilmente con i valori di caduta di tensione ammissibili indicati dal costruttore.
La formula adottata per la verifica della caduta di tensione è la seguente:

$$\delta V = K L I (R \cos\varphi + X \operatorname{sen}\varphi)$$

L (m) = lunghezza della linea;
I(A) = corrente trasportata;
R (Ohm/m) = resistenza;
X (Ohm/m) = reattanza di fase della linea;
K = 2 per linee monofasi e 1,73 per linee trifasi.
Per le portate dei cavi si è fatto riferimento alle tabelle **CEI-UNEL** in vigore.
Di seguito si riporta una tabella con tutte le caratteristiche delle linee:

Denominazione linea	n. apparecchi pot. lampade (W)	n. apparecchi per fase			I_B (A)	S (mm^2)	I_Z (A)	I_n (A)	L (m)	ΔV (%)	
		L1	L2	L3							
Accensione 1	4/2x55	1	2	1	0.7	2.5	12	10	175	0.7	
Accensione 2	4/2x55	2	1	1	0.7	2.5	12	10	195	0.8	
Accensione 3	8x35	2	3	3	0.5	2.5	12	10	180	0.7	
Accensione 4	5/4x55	2	1	2	2.1	2.5	13	10	145	1.3	
Accensione 5	4/4x55 2/2x55	2	2	2	2.1	2.5	13	10	160	1.7	
Accensione LED 1	50 W	alimentazione monofase			0.5	2.5	12	10	45	0.3	
Accensione LED 2	50 W	alimentazione monofase			0.5	2.5	13	10	20	0.2	
Accensione LED 3	50 W	alimentazione monofase			0.5	2.5	12	10	85	0.6	
Accensione LED 4	50 W	alimentazione monofase			0.5	2.5	12	10	85	0.6	
Accensione LED 5	50 W	alimentazione monofase			0.5	2.5	12	10	125	1.0	

Pompa sommersa	5 kW	alimentazione trifase	8	2.5	13	10	55	1.9
Pompa irrigazione	1.5 kW	alimentazione trifase	2.4	2.5	12	10	125	1.0

Art.5.2.4 MISURE DI PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI (TT)

La protezione dai contatti indiretti verrà effettuata in accordo all'art.5.4.06 delle norme CEI 64-8, mediante l'installazione di un impianto di messa a terra collegato all'impianto di terra della struttura principale (SISTEMA DI COLLEGAMENTO TT) CEI 64-8/3-4.
Inoltre la protezione sarà coordinata con i dispositivi di interruzione differenziale e a tale proposito la resistenza dovrà avere il valore:

$$R_E \times I_{dn} \leq 50V$$

$$R_E \leq \frac{50V}{I_{dn}}$$

R_E = resistenza di terra del dispersore;
I_{dn} = è la più elevata tra le correnti differenziali nominali di intervento in ampere;
Non è necessario che la R_E sia inferiore a 20 Ω, purchè l'impianto sia conforme alle norme CEI.
Si procederà, comunque, ad una misura diretta al fine di verificare il valore effettivo.

Art.5.2.5 Impianto di terra

Il collettore principale di terra sarà ubicato nei pressi del quadro generale (QG), al quale confluiranno il conduttore di terra, le trecce di rame nudo che interconnettono i dispersori posizionati come da progetto.
Il collettore principale di terra sarà collegato al dispersore che risulta costituito da picchetti a croce in acciaio zincato da 1,5 m[L] x 5mm[s], interrati e collegato tra loro mediante una corda nuda in rame di sezione patri a 35mmq, interrata ad una profondità di 50cm rispetto al piano di calpestio, cui farà capo il conduttore di terra costituito da cavo unipolare isolato in PVC, di colore giallo-verde, di sezione pari a quella massima dei conduttori di fase comunque non inferiore a 16 mmq.
Al conduttore di protezione PE saranno collegate tutte le masse metalliche degli apparecchi utilizzatori, mentre le masse metalliche estranee, quali condutture idriche, di gas, eventuali piastre di riscaldamento, eventuali infissi in materiale metallico, ed ogni altro corpo metallico non facente parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra, dovranno essere collegate ad un conduttore equipotenziale, distinto dal conduttore di terra e facente capo al nodo collettore di terra.

Art.5.2.6 Verifiche secondo il DPR 462/01

Con il DPR 462/01, del 23/01/02 sono completamente cambiate le modalità di denuncia e verifica degli impianti di terra nei luoghi di lavoro in cui sono presenti lavoratori subordinato (o ad essi equiparati).
L'omologazione dell'impianto di terra viene infatti effettuata dall'installatore che , dopo averne verificato la corretta realizzazione, rilascia al datore di lavoro la dichiarazione di conformità prevista dalla legge 37/08.
Il datore di lavoro, che può mettere in esercizio l'impianto soltanto dopo aver ricevuto la suddetta dichiarazione, deve inviarla, entro 30 giorni dalla messa in esercizio, sia al dipartimento periferico dell'Ispesl sia all'Asl/Arpa territorialmente competenti.
Pertanto, non deve essere più trasmesso il modello b di denuncia dell'impianto di terra all'Ispesl.
Il datore di lavoro, inoltre, deve comunicare tempestivamente tutte le variazioni dell'impianto (cessazione dell'esercizio, modifiche sostanziali, trasferimento o spostamento dell'attività ecc.) al dipartimento periferico dell'Ispels ed all'Asl/Arpa territorialmente competenti.
Il datore di lavoro, infine, è tenuto ad effettuare regolare manutenzione ed a far sottoporre a verifica periodica il proprio impianto.
La periodicità della verifica è di due anni per gli impianti installati nei cantieri, nei locali ad uso medico e negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio, di cinque anni altri casi.

Il datore di lavoro può scegliere se effettuare le verifiche periodiche all'Asl/Arpa oppure come si fa in genere ad un Organismo Abilitato dal Ministero delle attività produttive. Il soggetto che ha eseguito la verifica periodica rilascia il relativo verbale al titolare dell'impianto, che deve conservarlo ed esibirlo a richiesta degli organi di vigilanza.

Art.5.2.7 Calcoli Illuminotecnici

L'illuminazione del parco ha lo scopo di rendere utilizzabile lo stesso anche nelle ore notturne e di mettere in risalto gli aspetti caratteristici di piante e manufatti, ciò utilizzando diversi apparecchi di illuminazione.
I viali e le zone pedonali devono essere illuminate con una sufficiente uniformità, questi, essendo il parco aperto al pubblico, rientrano nella definizione generale di "strade", pertanto per tali aree si applicano le norme UNI 11248 e UNI EN 13201.
L'illuminazione oltre a consentire l'utilizzo del parco nelle ore notturne serve a favorire la sicurezza contro le aggressioni, pertanto si è scelta una categoria illuminotecnica, secondo quanto suggerito dalla norma UNI EN 13201-2, CE 3 corrispondente ad un rischio di aggressione normale.
Per la categoria scelta la UNI EN 13201-2 prevede i seguenti requisiti fotometrici:

- Illuminamento medio (minimo mantenuto) $\bar{E}$ = 15 lx;
- Uniformità generale minima U_0 = 0.4.

Tenuto conto che U_0 è il rapporto tra il valore di illuminamento più basso e quello medio ($E_{min}/\bar{E}$) il valore minimo di illuminamento richiesto è pari a 6 lx.
L'illuminamento medio di 15 lx è stato ottenuto dalla formula:

$$\Phi = \frac{\bar{E}\ L\ d}{K\ D_1\ D_2}$$

Dove:

- $\bar{E}$ = illuminamento medio;
- L = larghezza del viale da illuminare (m);
- d = distanza tra due centri luminosi (m);
- K = fattore proprio del corpo illuminante;
- D_1 = coefficiente di decadimento della lampada;
- D_2 = coefficiente di manutenzione dell'apparecchio di illuminazione;

da cui si ricava .
Da e dalle curve *isolux* fornite dal costruttore in dotazione ai corpi illuminanti si ricava $\bar{E}$ per mezzo della relazione:

$\bar{E}$

Art.5.2.8 Inquinamento luminoso

Le misure che verranno adottate per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il contenimento energetico sono quelle contenute all'interno della legge regionale n. 15 del 23 novembre 2005 "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e del risparmio energetico".
In particolare secondo quanto richiesto dall'art. 5 comma 1 devono:

- essere costituiti da apparecchi illuminanti aventi un'intensità massima di 0 candele (cd) per 1000 lumen (lm) di flusso luminoso totale emesso a 90 gradi e oltre;
- E' consentito l'impiego di lampade con indice di resa cromatica superiore a 65 (Ra>65), ed efficienza comunque non inferiore ai 90 lm/w, solo nell'illuminazione di monumenti, edifici, aree di aggregazione e centri storici in zone di comprovato valore culturale e/o sociale a uso esclusivamente pedonale;
- avere luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare e illuminamenti non superiori ai livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza e dai criteri contenuti all'interno della legge stessa.

Art.5.2.9 Organi illuminanti

A tal fine l'illuminazione dell'intero parco sarà garantita da un sistema di organi illuminanti:

1 su palo con altezza pari a mt. 4 con corpi dotati di lampade led da 41 watt;
2 su palo con altezza pari a mt. 1,10 con corpi dotati di lampade led da 18 watt ;
3 da incasso sull'alzata della seduta con corpi provvisti di lampade LED da 1 watt .

Più dettagliatamente avranno le seguenti caratteristiche:

1 - SU PALO H=4,00MT.
Palo a singola emissione tipo Stalk-One 2 della linea light per applicazione outdoor, con sorgente luminosa a LED di colore bianco caldo distribuzione luminosa diffusa, diffusore in policarbonato , corpo realizzato in ferro zincato con finitura di colore BIANCO ral 9010, diffusore in policarbonato trasparente, montatura in alluminio con finitura di colore BIANCO ral 9010 ottenuta tramite verniciatura avente le seguenti caratteristiche:
altezza H=2605-5100 mm; largh. 60-85 mm
sorgente luminosa 24 x powerLED 41 W 1050 mA
Potenza 41 W
CCT/tonalita 3000 K
Indice di resa cromatica CRI 80 Ra;
flusso luminoso della sorgente è di 4522 lm,
AC / DC input DC
Classe di isolamento 2
IP IP65
IK IK08

2 - SU PALO H=1,20MT.
Paletti a doppia emissione tipo Ryo 2 della linea light, con sorgente luminosa LED, di colore bianco caldo, con distribuzione luminosa diffusa , corpo realizzato in alluminio con finitura di colore BIANCO ral 9010, diffusore in policarbonato, montatura prodotta in alluminio con finitura di colore BIANCO ral 9010 ottenuta tramite verniciatura avente le seguenti caratteristiche:
altezza H=820 mm □ 150 mm
sorgente luminosa LED composta da 2 LED arrayled 18 W 500 mA,
CCT / tonalità 3000 K;
Indice di resa cromatica CRI 80 Ra;
potenza assorbita dall'apparecchio è di 18 W;
flusso luminoso della sorgente è di 2728 lm;
efficienza nominale di 151.6 lm/W;
grado di protezione è IP66;
driver di alimentazione;
classe di isolamento II.
Completo di tirafondi in acciaio inox con dima di posizionamento e staffa di fissaggio, la trivellazzione del palo f200 mm per un'altezza h=1,20 mt, la fornitura e posa in opera di camicia in acciaio porta palo, il getto di cls, le morsetterie per collegamenti elettrici in entra-esci ,driver di alimentazione e quant'altro necessario per dare l'opera compiuta a perfetta regola.

3 - LED
Fornitura e posa in opera di Uplights tipo Beret RI della linea light a singola emissione per applicazione outdoor, con sorgente luminosa LED, di colore bianco caldo, corpo dell'apparecchio realizzato in acciaio inossidabile 316 avente le seguenti caratteristiche:
H=23 mm; □ 27 mm □ 35 mm
Sorgente luminosa LED composta 1 x powerLED 1,0 W 350 mA
Ottica 30°
Potenza 1 W
Flusso luminoso sorgente 130 lm
Intensità di corrente 350mA
CCT / Tonalità 3000 K
Indice di resa cromatica CRI 80 Ra
C.C. / C.V. CC
Classe di isolamento 3
IP IP66
Prova del filo incandescente 850°
L'applicazione avverrà direttamente tramite fisher (su pavimentazione), o tramite basamento in cls armato di fissaggio e contropiastra con zanche rivestite in Dakromet, ad ulteriore garanzia contro la corrosione. Tutte le linee correranno in cavidotti interrati collegati attraverso pozzetti provvisti di idonei chiusini.

Art. 5.3 - Impianto Videosorveglianza

L'intero parco sarà dotato dell'impianto di videosorveglianza che comprenderà n. 27 telecamere ad alta risoluzione a colori, collegate attraverso cavi a fibra ottica ad un NAS SERVER per la registrazione delle immagini con connessione wiriless o rete con il comando di Polizia Municipale.
Più dettagliatamente sarà composto da:

- Telecamera in box tipo IPG1052S della Lilin a 5 MP D&N, completa di obbiettivo, con risoluzione 2592 x 1944 a 12 fps, con tecnologia di Sense up+, BLC, riduzione del rumore 3D, ATR e WDR che consentono di ottenere immagini nitide anche in condizioni di scarsa luminosità ed elevato contrasto, audio bidirezionale, il PTZ digitale, il rilevamento volto, manomissione, audio, movimento, possibilità di ospitare una Micro SD/SDHC Card a bordo telecamera adatta per esterno. Aventi le seguenti caratteristiche:
  - Sensore d'immagine CMOS da 5,0 megapixel Full HD da 1/2,5";
  - Pixel effettivi 2592 (O) x 1944 (V) = 5,038,848 (pixel)
  - Iris F1.2;
  - Frame 12 fps;
  - Sensibiltà 0,2 Lux a colori 0,1 Lux in B/N.
- Box di permutazione da palo IP66 di colore RAL7035 avente le seguenti carattestiche:
  - Possibilità di connettere:
  - 4 bussole in fibra ottica duplex
  - 8 connettori in rame (Ethernet RJ45)
  - switch di tipo industriale
  - alimentatore per switch
  - normative EIA TIA 568 o ISOIEC 11801
  - completa di tappo di chiusura in acciaio inox 316 IP66;
  - Pannello di permutazione per alimentatore da 120 Watt - 48 V collegamenti elettrici, staffe di montaggio.
- Armadio in poliestere per cablaggio accessori videosorveglianza con zoccolo a pavimento con grado di protezione IP66 delle dimensioni nette sino 1630x800x463 mm, compresa la fornitura in opera di profilati ed accessori di montaggio, la costruzione del basamento cavo in conglomerato cementizio alto 30 cm da terra, il cablaggio all'interno, il ventilatore, le griglie d'areazione, gli aereatori, sonda di temperatura, prese elettriche, dispositivi di protezione, collegamenti elettrici, cavi per il cablaggio.
- TOSIBOX Lock per connessioni remote sicure. I dispositivi controllati da remoto si connettono al Lock sia con cavo di rete o via wireless LAN. Il Lock può essere connesso a Internet con qualsiasi tipo di connessione, via modem ADSL o anche un modem 2G/3G/4G USB, e TOSIBOX Key 200 chiavetta USB che consente una connessione sicura in modo criptato tra il computer e uno o più Tosibox Lock, garantendo la visibilià e il controllo di dispositivi connessi in remoto. Le connessioni sono stabilite tramite un tunnel VPN, sicuro e criptato, via connessioni Internet, WAN o LAN.
  Caratteristiche tecniche TOSIBOX Lock :
  - WLAN: WEP, WPA-PSK, WPA2-PSK, WPA-PSK/WPA2-PSK Mixed, WPA-EAP, WPA2-EAP TKIP/AES encryption
  - Frequency 2.412 – 2.472 GHz, 13 channels
  - Output power 20 dBm max
  - IEEE 802.11 n/g/b max. (150 Mbps)
  - Porte:
  - USB 2.0 connection x 1
  - RJ-45, WAN connection x 1, 10/100 M Auto-Negotiation
  - RJ-45, LAN connection x 3, Auto-Negotiation (MDI / MDIX support)
  - RJ-45, Service connection x 1, 10/100M Auto-Negotiation (MDI / MDIX –support)
  - Connessioni:
  - 12-24V DC ± 20%
  - Wireless network antenna ports, 2 x SMA
  - DIN rail attachment (bottom)
  - Cables: RJ45 Cat6, USB extension cable
  - WLAN antennas x 2, 2 dBi
  - Power source: Input 100 – 240V AC frequency 47 – 63 Hz, Output 12.0V, 0.6A, 7.2W max

- Completo di modem 3G/4G, Antenna per modem 2G/3G/4G, Adattatore Modem Antenna RF, staffe di fissaggio per guide DIN.

Caratteristiche Tosibox Key 200:

- 1024 bit RSA key in the cryptographic module
- 4 GB (o più) flash memory storage per software e impostazioni Tosibox Key ì
- interfaccia USB 2.0, tipo A
- Standard CSP/PKCS#11
- Sistemi operativi supportati
- Windows 10, Windows 8/8.1 (32/64 bit), Windows 7 (32/64 bit), Windows Vista (32/64 bit), Windows XP (SP3), Windows Server 2003
- Mac OS X Leopard 10.5 o più recenti (Intel)
- Eventuale installazione di software, configurazioni di rete, i collegamenti elettrici, cablaggio, cavi dispositivi di supporto.

- NAS SERVER tipo NAV1036 della Lilin, completo di HDD da 1 tb, per la registrazione delle immagini video compatibile con tutte le telecamere IP, speed dome e la serie degli NVR e DVR. Adatto alla registrazione e visualizzazione fino a 36 canali con risoluzione di: 1080p, 3M e 5M e 8M con possibilità di gestire multi-monitor e la riproduzione multi-canale da locale e da remoto, incluse l' ePTZ, l' ePOS e supporto per l'ANPR. Con risoluzione di registrazione massima è di 3840 × 2160 (8M) a 12 fps con supporto fino a 2 Monitor per TV Wall, controllabile via RS-485 con tastiera dotato di porta Gigabit Ethernet che permette la gestione degli allarmi su movimento, audio ecc., con cassetti hot-swap per una veloce sostituzione dei dischi e sistema RAID incorporato fino a 8 HDD da 3.5". Dimensioni 2U 19" chassis per fissaggio in un Rack e Failover permette ridonanze tra vari server CMX avente le seguenti caratteristiche:
  - Sorgenti video/Ingressi video supporto: ONVIF Profile S, IP camera, IP PTZ dome, DVR/NVR, NAV Server;
  - Canali video IP: Fino a 36 canali a 1080P / 3M /4M/ 5M / 8M;
  - Compressione video H.264 / MJPEG;
  - Banda in ingresso Max. 500 Mbps download and 500 Mbps upload speed
  - HDD supportati: Hot-swap 3.5" SATA HDDx8;
  - Programmazione registrazione Programmazione per ogni canale 7 giorni × 24 ore, modalità di registrazione configurabile;
  - Tipologia di registrazione Manuale, calendario (continuo, eventi, nessuna registrazione);
  - Velocità di registrazione 8MP a 30fps, 5MP a 12 fps, 3MP a 15 fps e 1080p a 120 fps;
  - Risoluzione di registrazione 3840x2160, 2592x1944, 2048x1536, 1920x1080, 1280x1024, 1280x768, 720x480;
  - Registrazione audio
  - Sovrascrittura / spazio personalizzabile
  - Limitazione giorni di reg. / giorni personalizzabili 1-180
  - Archiviazione video
  - Registrazione a bassa velocità
  - RAID remoto in rete
  - Ricerca riproduzione: Date, time, event, POS SmartSearch, motion SmartSearch, plate search, record tagging;
  - Risoluzione durante la riproduzione: 3840x2160, 2592x1944, 2048x1536, 1920x1080, 1280x1024, 1280x768, 720x480;
  - Velocità di riproduzione FR: 1/8,1/4,1/2, X, 2X, 4X, 8X, X16 32X / FF:1/8, 1/4, 1/2, 1X, 2X, 4X, 8X, X16, 32X;
  - Backup: Max 36 canali in contemporanea in formato AVI
  - Video remota (Riproduzione): NAV Server, Navigator Client, DVR, NVR, Telecamere IP SD card
  - Quantità supportati (Ingressi video): Max. 36 canali
  - Nome telecamera: 20 caratteri
  - Modifica canale: Mouse drag-n-drop
  - Zoom Digitale: Sì, supportato ePTZ
  - Raggruppamento (Ingressi video) Creazione e gestione gruppi configurabili
  - Monitoraggio remoto (Ingressi video)
  - Uscita HDMI x1 1080P
  - DVI / VGA output ×1 (DVI-D)

- TV Wall Dual screen, max. 36 channels
- Suddivisione video 4, 9, 16, 25 e 36
- Tecnologia Dual Streaming (Uscita video) Visione multicanale in D1 e visione a schermo intero risoluzione 1080P/3M/5M/8M
- Multischermo (Uscita video) Dual-screen
- Archiviazione video & sync. Singola telecamera configurabile, calendario e archiviazione immediata, la registrazione dei dati di sincronizzazione con il server NAV / NVR / DVR / SD card della telecamera IP
- Registrazione su allarme Rilevamento: volto, audio, manomissione, movimento, rilevamento allarme DI e ANPR (opzionale) ; Pre-Allarme: 1 ~ 5 secondi e post-Allarme: 5 ~ 50 secondi
- Gestione allarmi Allarme popup a schermo intero, allarme sonoro del PC, reindirizzamento uscita digitale della telecamera IP, invio eMail, reindirizzamento di un preset delle speed dome
- Evento su allarme Registro di vari allarmi: video loss, arresto delle registrazione, calendario, accesso e registro operativo
- Uscita digitale Della telecamera IP
- Tasti della Tastiera Tastiera PIH-931D controllabile via RS-485 per funzioni PTZ, ePTZ e ROI
- Gestione audio PCM/G.711, audio bidirezionale con registrazione audio
- Gestione ePOS/ePOS RS-232 / PS/2
- Protocolli ARP / TCP/IP / HTTP / SMTP / DNS / PPPoE
- Smartphone Supporto per iPhone, iPad e Android
- IP Scan IP Scan, configurazione rapida degli indirizzi IP delle telecamere di rete
- CPU Intel® Xeon® processore E5-2620
- RAM 4GB DDR3, x2 espandibile fino a 128GB
- Chipset Intel® PCH C602
- Scheda grafica NVIDIA GT 1030 or higher
- Porta USB USB 2.0 x 6
- Slim DVD-ROM ×1
- Sistema FAN 80mm 6300 RPM hot-swap PWM ventole x 3
- Controllo RAID LSISAS2108 RAID / On chip
- Modalità RAID RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60
- SO HDD 120GB SATA3 SSD x1
- WDT NAV failover / NAV monitoring station
- Data/ Ora DST da sistema operativo
- Multilingue Inglese, cinese, spagnolo, francese, italiano, giapponese, russo, portoghese, cinese semplificato, ceco, sloveno, tedesco
- OS Windows embedded standard 7
- Alimentazione Ingresso CA 500W ad altissima efficienza: 100-240 V, 50-60 Hz, 6,1-2,6 Amp
- Temperatura di esercizio 5ºC ~ 35ºC
- Temperatura magazzino -40ºC ~ 70ºC
- Umidità di esercizio 8% ~ 90%, (senza condensa)
- Dimensioni 89 x 437 x 648mm

Art. 5.4 - Verifiche e prove

Al termine della realizzazione di ciascuno impianto, l'Appaltatore deve eseguire, a sua cura e spese, le verifiche e le prove disposte dal Direttore dei lavori che ne redige regolare verbale. Tutte le verifiche e le prove sono dirette ad accertare la esecuzione dell'impianto a regola d'arte e la funzionalità dello stesso nel rispetto della rispettiva normativa tecnica.
Le verifiche e prove dovranno essere eseguito quando le tubazioni sono ancora in vista e cioè prima che si proceda a verniciature, coibentazioni e rivestimenti, chiusura di tracce, cunicoli o cavedi impraticabili, rivestimenti murari, massetti, pavimentazioni, ecc..
Al termine delle predette verifiche e prove l'Appaltatore deve rilasciare al Direttore dei lavori le dichiarazioni di conformità degli impianti realizzati prevista dal D.M. 37//2008 e corredata degli *Allegati obbligatori*, il progetto dell'impianto realizzato sottoscritto dall'esecutore e dal D.LL., le dichiarazioni previste dal M.I. ai fini della Prevenzione Incendi, le certificazioni, le omologazioni e le schede dei prodotti impiegati timbrate e firmate dall'esecutore.

L’emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione dei lavori è subordinata al positivo esito delle verifiche e prove successivamente riportate.

Art. 5.5 - Garanzia degli impianti

La Ditta assuntrice ha l'obbligo di garantire tutti gli impianti, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento, per un periodo di un anno dalla data di rilascio del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione dei lavori. Pertanto, fino al termine di tale periodo, la Ditta assuntrice deve riparare, tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verifichino negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetti di montaggio e funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio degli impianti.

CAPITOLO 6
LAVORI VARI

Art. 6.1 - Lavori eventuali non previsti

Nel caso in cui la Stazione Appaltante, tramite la Direzione dei Lavori, ritenesse di dover introdurre modifiche o varianti in corso d'opera, ferme restando le dispozioni di cui all'art. 106 del D.Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 e.s.m.i., le stesse verranno concordate e successivamente liquidate sulla base di una nuova perizia, eventualmente redatta e approvata in base a nuovi prezzi concordati mediante apposito verbale ai sensi dell'art. 163 del D.P.R. 5/10/2010 n. 207.
In tal caso si applicherà la disciplina di cui all'art. 43, art. 161 e 162 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207.
Se l'Appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la Stazione Appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.
Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.
Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.
I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

Art. 6.2 - Limitazione delle barriere architettoniche

Oltre al rispetto dei limiti previsti dal D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nei termini previsti nel progetto, comprovati da una specifica dichiarazione di conformità di un tecnico abilitato, ai sensi del D.P.R. 380/2001 e s.m.i., del D.M. LL.PP. 236/89 e del D.P.R. 503/96, le varie parti dell'opera, i singoli componenti e/o materiali, dovranno garantire l'accessibilità, l'adattabilità o la visibilità limitando la presenza di barriere architettoniche. In particolare dovranno essere evitati:

- ostacoli fisici che causino disagio alla mobilità di chiunque ed in particolare di coloro che, per qualsiasi motivo, hanno una capacità motoria ridotta o impedita in forma permanente o temporanea;
- ostacoli che limitano o impediscono a chiunque la comoda e sicura utilizzazione di parti, attrezzature o componenti;
- la mancanza di segnalazioni e accorgimenti che permettono l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo per chiunque ed in particolare per i non vedenti, per gli ipovedenti e per i sordi.

La Direzione dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonchè le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

CAPITOLO 7
ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Art. 7.1 - Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

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

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

L'Appaltatore presenterà alla Direzione dei Lavori per l'approvazione, prima dell'inizio lavori (e anticipando tale scadenza di un lasso temporale adeguato all'espletamento degli obblighi di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.), il programma esecutivo, secondo,l' art. 43 del D.P.R. 5/10/2010 n. 207 in armonia col programma di cui all'art. 21 del D.Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 e s.m.i..

INDICE
LAVORI EDILI E DI INGEGNERIA NATURALISTICA

CAPITOLO 1 1
CAPITOLO 1 2
OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO DESCRIZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE VARIAZIONI DELLE OPERE 2
Art 1.1 - Oggetto dell'appalto 2
Art. 1.2 - Forma e ammontare dell'appalto 2
Art 1.3 - Qualificazione dell'impresa appaltatrice 3
Art. 1.4 - Descrizione dei lavori 3
Art. 1.5 -Forma e principali dimensioni delle opere 4
Art. 1.6 - Variazioni alle opere progettate 5
CAPITOLO 2 6
DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO 6
Art. 2.1 - Osservanza del capitolato generale e di particolari disposizioni di legge 6
Art. 2.2 - Documenti che fanno parte del contratto 6
Art. 2.3 - Condizioni dell'appalto 8
Art. 2.4 - Cauzione provvisoria 8
Art. 2.5 - Cauzione definitiva 8
Art. 2.6 - Coperture assicurative 9
Art. 2.7 - Consegna dei lavori 10
Art. 2.8 - Tempo per l'ultimazione dei lavori 10
Art. 2.9 - Penale per ritardato adempimento degli obblighi contrattuali 10
Art. 2.10 - Sospensioni, riprese e proroghe dei lavori 11
Art. 2.11 - Pagamenti in acconto e del saldo 11
Art. 2.12 - Ultimazione dei lavori 11
Art. 2.13 - Conto finale 11
Art. 2.14 - Collaudo 11
Art. 2.15 - Certificato di regolare esecuzione 11
Art. 2.16 - Manutenzione delle opere fino al collaudo 11
Art. 2.17 - Trattamenti a tutela dei lavoratori. estensione di responsabilita' 11
Art. 2.18 - Proprieta' degli oggetti rinvenuti 12
Art. 2.19 - Oneri ed obblighi diversi a carico dell'appaltatore responsabilita' dell'appaltatore 12
Art. 2.20 - Cartello di cantiere 14
Art. 2.21 - Disposizioni generali relative ai prezzi 14
Art. 2.21 .1 Lavori a misura 15
Art. 2.21 .2 Lavori a corpo 15
Art. 2.21 .3 Lavori in economia 15
Art. 2.22 - Controlli, prove e verifiche dei lavori. riserve dell'appaltatore 16
Art. 2.23 - Definizione delle controversie 17
Art. 2.24 - Recesso e/o risoluzione del contratto 17

Art. 2.25 - Direzione tecnica dei lavori - conduzione dei lavori da parte dell'impresa 17
Art. 2.26 - Subappalto 17
Art. 2.27 - Variazioni ed addizioni al progetto approvato. esecuzione di categorie di lavori non previste 17
Art. 2.28 - Prescrizioni sulla manodopera 17
Art. 2.29 - Durata giornaliera dei lavori 18
Art. 2.30 - Ulteriori obblighi generali dell'impresa 18
Art. 2.31 - Programma esecutivo 19
Art. 2.32 - Obblighi relativi al regolamento regionale n.6 del 12/06/2006 19
Art. 2.33 - Sicurezza dei lavori 19
CAPITOLO 3 22
MODO DI VALUTARE I LAVORI 22
Art. 3.1 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori. 22
Art. 3.2 - Riempimenti con Misto Granulare. 22
Art. 3.3 - Paratie di Calcestruzzo Armato. 23
Art. 3.4 - Murature in Genere. 23
Art. 3.5 - Murature in Pietra da Taglio. 23
Art. 3.6 - Calcestruzzi. 24
Art. 3.7 - Conglomerato Cementizio Armato. 24
Art. 3.8 - Vespai. 24
Art. 3.9 - Pavimenti. 24
Art. 3.10 - Rivestimenti di Pareti. 24
Art. 3.11 - Fornitura in Opera dei Marmi, Pietre Naturali od Artificiali. 25
Art. 3.12 - Intonaci. 25
Art. 3.13 - Tinteggiature, Coloriture e Verniciature. 25
Art. 3.14 - Impianti, Idrico-Sanitario, Irrigazione 26
Art. 3.15 - Impianti Elettrico. 27
Art. 3.16 - Impianto Videosorveglianza 28
Art. 3.17 – Infopoint multimediale o Totem 30
Art. 3.18 - Palificazioni 31
Art. 3.19 - Manufatti in ferro - Parapetti in ferro tubolare 31
Art. 3.20- Opere di Assistenza agli Impianti. 31
Art. 3.21 - Cigli e cunette 32
Art. 3.22 - Seminagioni e piantagioni 32
Art. 3.23 - Manodopera 32
Art. 3.24 - Noleggi 33
Art. 3.25 - Trasporti 33
Art. 4.1 - Qualita' e provenienza dei materiali 34
Art. 4.2 - Tracciamenti 38
Art. 4.3 - Scavi e rilevati in genere 38
Art. 4.4 - Rilevati compattati 39
Art. 4.5 - Rilevati e rinterri addossati alle murature e riempimenti con pietrame 40
Art. 4.6 - Scavi di sbancamento 41

Art. 4.7 - Scavi di fondazione 41
Art. 4.8 - Armature e sbadacchiature speciali per gll scavi di fondazioni 42
Art. 4.9 - Paratie o casseri in legname per fondazioni 42
Art. 4.10 - Calcestruzzi 42
Art. 4.11 - Opere in conglomerato cementizio armato e cemento armato precompresso 43
Art. 4.12 - Malte e conglomerati 44
Art. 4.13 - Muratura in pietra di tufo 46
Art. 4.14 - Murature in pietre tenere 46
Art. 4.15 - Pietra da taglio 46
Art. 4.16 - Manufatti – anfiteatro 47
Art. 4.17 - Calcestruzzi per applicazioni speciali - sedute 47
Art. 4.18 - Prodotti per pavimentazione esterne 48
1. Pavimentazione in terra naturale a controllo della polvere 49
2. Pavimentazione fotocatalitica in calcestruzzo 49
3 . Pavimentazione antitrauma in gomma 50
4. Pavimentazione esterna in autobloccanti 50
5. Cordoli 50
6. Pavimentazione drenante 51
Art. 4.19 - ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE 51
Art. 4.20 - Gabbioni e loro riempimento 52
Art. 4.21 - Drenaggi 52
Art.4.22 - PalificazionI 53
4.22.1 - Pali trivellati in cemento armato 54
Art. 4.23 - Arredo vegetazionale 54
4.23.1 - Materiale vegetale 54
4.23.2 - Piantagione di arbusti 65
4.23.3 - Piantagione di alberi 65
4.23.4 Tappeto erboso pronto 66
Art. 4.24 - Giochi 66
Art. 4.25 - Percorso benessere 69
Art. 4.26 - Blocco servizi, bar e front-office per il turismo 73
CAPITOLO 5 75
IMPIANTISTICA 75
Art. 5.1 - Esecuzione dell'impianto di adduzione dell'acqua 75
Art. 5.2 - Impianto elettrico ed organi illuminanti 76
Art.5.2.1 Caratteristiche principali dei componenti 78
Art.5.2.2 Circuiti elettrici 78
Art.5.2.3 Protezione della linea 78
Art.5.2.4 MISURE DI PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI (TT) 80
Art.5.2.5 Impianto di terra 80
Art.5.2.6 Verifiche secondo il DPR 462/01 80
Art.5.2.7 Calcoli Illuminotecnici 81

Art.5.2.8 Inquinamento luminoso 81
Art. 5.3 - Impianto Videosorveglianza 83
Art. 5.4 - Verifiche e prove 85
Art. 5.5 - Garanzia degli impianti 86
CAPITOLO 6 87
LAVORI VARI 87
Art. 6.1 - Lavori eventuali non previsti 87
Art. 6.2 - Limitazione delle barriere architettoniche 87
CAPITOLO 7 88
ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI 88
Art. 7.1 - Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori 88