ENGINEERING & ARCHITECTURE

ALFREDO FERRARI INGEGNERE

CITTA' DI NETTUNO
INTERVENTI PER IL DISSESTO IDROGEOLOGICO

RIF.: 304_14

DATA: 12/06/2017

OPERE DI RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA DELLA STRADA E DEL FOSSATO DEL FORTE SANGALLO

COMMITTENTE:	UFFICIO TECNICO COMUNE DI NETTUNO
RESPONSABILE DEL SERVIZIO:	ING. BENEDETTO SAJEVA
R.U.P.:	ARCH. FEDERICA SODANI
IL TECNICO:	DOTT. ING.ALFREDO FERRARI cell.:392 9973345 - fax: 0689026310 alfredoferraristudio@gmail.com alfredo.ferrari@pec.ording.roma.it VIA COLLE CISPIO ,39 00042, ANZIO RM

PROGETTO ESECUTIVO

TAV.:

H

OGGETTO:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

IL R.U.P.	IL PROGETTISTA	IL D.L.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PARTE PRIMA

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: RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA DELLA STRADA E DEL FOSSATO DEL FORTE SANGALLO

Art. 1.2
FORMA E AMMONTARE DELL'APPALTO

Il presente appalto è dato a **CORPO** a norma di quanto disposto dal D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.

L'importo complessivo dei lavori ed oneri compresi nell'appalto ammonta ad ***Euro* 188.444,36** (Euro **centoottantottoquattrocentoquarantaquattromila/36**) ed è determinato sulla base delle quantità e dei relativi prezzi unitari indicati negli elaborati di progetto.

Con la presentazione dell'offerta la ditta dichiara di aver preso visione dei luoghi, di aver verificato le quantità in base alle quali sono stati elaborati gli importi a corpo a base d'asta per le singole categorie di lavori ed accetta e riconosce valido il presente progetto.

L'importo complessivo dell'Intervento, somma dell'importo complessivo dei lavori e delle somme a disposizione dell'Amministrazione ammonta ad ***Euro* 250.000,00** (Euro duecentocinquantamila/00), comprensiva di IVA.

Per l'affidamento dei lavori si utilizzerà il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa.

Art. 1.3
DESCRIZIONE DEI LAVORI

I lavori che formano l'oggetto dell'appalto si configurano di consolidamento con opere di ingegneria naturalistica, manutenzione straordinaria di aree verdi.

Il progetto prevede la realizzazione dei seguenti interventi:

1. cantieramento

2. pulizia, decespugliamento selezione ed estirpazione delle piante presenti
3. interventi di consolidamento della falesia con la tecnica delle terre armate:
    a. movimentazione terra: scavi e rinterri
    b. formazione di rilevati
    c. posa in opera terre armate
4. sistemazione delle quote del terreno secondo la proposta progettuale
5. opere di regimentazione delle acque:
    a. strato drenante
    b. rete di raccolta e smaltimento a dispersione
6. opere di finitura:
    a. fondazione stradale
    b. pavimentazione percorsi con masselli autobloccanti
    c. pavimentazione aree di sosta con ghiaia
    d. parapetto rampa
    e. parapetto in legno tra camminamento ed il forte
7. predisposizione illuminazione
    a. fondazioni lampioni
    b. corrugati
    c. pozzetti per collegamenti
    d. corrugati per illuminazione segna passo
8. posa in opera di impianto di irrigazione
9. risanamento corticale del c.a. del locale interrato
10. risanamento muro di confine
    a. fondazione
    b. scuci e cuci
    c. taglio e realizzazione accesso pedonale alla rampa
    d. intonaco
    e. tinteggiatura
11. collegamenti alle reti comunali
12. pulizia e sgombero cantiere

INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE OMOGENEE DEI LAVORI:

Sottogruppo LAVORAZIONE	**IMPORTO**	**CATEGORIA DI CUI ALL. A DPR 207/2010**	**CLASSIFICA**	**%**
OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA	122.303,98	**OG13** CATEGORIA PREVALENTE	I	**64,90%**
VERDE E ARREDO URBANO	39.637,03	**OS24**	I	**21,03%**
EDIFICI CIVILI E INDUSTRIALI	26.503,15	**OG1**	I	**14,07%**
TOTALE				**100,00%**

L'Amministrazione appaltante provvederà ad espletare tutte le procedure necessarie per mettere a disposizione dell'appaltatore le aree sulle quali intervenire. Qualora però durante il corso dei lavori insorgessero difficoltà circa la disponibilità della sede che richiedessero un rallentamento od anche una sospensione dei lavori, l'appaltatore non avrà diritto a compensi, ma potrà solo

ottenere una proroga nel caso che l'impedimento fosse tale da non permettere l'ultimazione dei lavori nel termine stabilito dal presente Capitolato.
L'Impresa nella programmazione dei lavori dovrà tenere conto che gli stessi verranno eseguiti in prossimità del centro storico, considerandone i conseguenti oneri gestionali anche in sede di formulazione dell'offerta.
I lavori dovranno svolgersi in conformità al cronoprogramma che l'appaltatore, in accordo con il Direttore dei Lavori, è obbligato a presentare prima dell'inizio dei lavori.
L'Impresa, nel rispetto delle pattuizioni contrattuali a tutela dei lavoratori, dovrà assicurare all'Amministrazione la presenza in cantiere del proprio personale tecnico e della mano d'opera occorrente, preoccupandosi di provvedere anticipatamente alle necessarie provviste ed al conseguimento delle autorizzazioni sia in materia di subappalto che relative ad Enti di tutela (ASL).
Le opere dovranno essere realizzate al piu' tardi entro 87 gg consecutivi come indicati nel crono programma per i lavori. Nei termini indicati sono comprese eventuali proroghe concesse solo in presenza di comprovate cause di forza maggiore, indipendenti dalla volontà della Società affidataria e comunque senza modificare le condizioni economiche ne le caratteristiche delle lavorazioni. In caso di proroga, la richiesta sottoscritta dal legale rappresentante della società selezionata per la realizzazione delle opere, deve pervenire all'Ente pubblico proprietario dell'area oggetto dell'intervento entro e non oltre la scadenza del termine previsto per l'ultimazione dei lavori e deve contenere espressamente le motivazioni per cui viene richiesta la proroga. L'Ente pubblico proprietario dell'area oggetto dell'intervento, valutate le motivazioni addotte, comunica all'interessato la concessione o il diniego della proroga.
Qualora la società selezionata per la realizzazione delle opere rinunci espressamente alla realizzazione degli interventi finanziati, venga meno uno dei requisiti per l'accesso ai contributi e non rispetti i termini contrattuali definiti come perentori, si provvederà a risolvere il contratto, con le modalità ivi stabilite, procedendo alternativamente all'escussione della garanzia provvisoria ovvero della garanzia definitiva, fatta salva la facoltà della stazione appaltante di richiedere il risarcimento di ulteriori danni in sede giudiziaria.

Art. 1.4
FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma e le dimensioni delle opere, che formano oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto, redatti in conformità alle norme vigenti in materia. Inoltre per tutte le indicazioni di grandezza presenti negli elaborati di progetto ci si riferisce alle norme UNI CEI ISO 1000 e UNI CEI ISO 31, nonchè alla norma UNI 4546.

Art. 1.5
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.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163.
Non sono considerati varianti e modificazioni gli interventi disposti dalla Direzione dei Lavori per risolvere aspetti di dettaglio e che siano contenuti entro un importo non superiore al 10%,

sempreché non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato per la realizzazione dell'opera. Le varianti derivanti da errori od omissioni in sede di progettazione sono quelle di cui all'art. 132 comma 6 del D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163.
Sono considerate varianti, e come tali ammesse, quelle in aumento o in diminuzione finalizzate al miglioramento dell'opera od alla funzionalità, che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obbiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute ed imprevedibili al momento della stipula del contratto.
L'importo di queste varianti non può comunque essere superiore al 5% dell'importo originario e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.
Se le varianti derivano da errori od omissioni del progetto esecutivo ed eccedono il quinto dell'importo originario del contratto, si dovrà andare alla risoluzione del contratto ed alla indizione di una nuova gara, alla quale dovrà essere invitato a partecipare l'aggiudicatario iniziale.
La risoluzione darà luogo al pagamento dei lavori eseguiti e dei materiali utili.

Art. 1.6
GENERALITA'

Il presente capitolato è relativo alle opere edili ed affini.
Nel formulare l'offerta l'impresa dovrà considerare:
- che nell'appalto sono compresi tutti i lavori e le opere qui appresso indicate per dare le opere completamente agibili e funzionanti.
- Tutti gli interventi già descritti devono essere realizzati in piena sintonia e coerenza con gli interventi strutturali, degli impianti e della salvaguardia della sicurezza così come dettagliato nei capitolati e progetti esecutivi specifici e nel pieno rispetto del Piano della Sicurezza e Coordinamento.

Art. 1.7
AVVERTENZE GENERALI

Il prezzo a corpo comprende tutti i materiali e le lavorazioni per la realizzazione delle opere, compreso gli allacciamenti alle reti pubbliche anche, eventualmente, al di fuori di tali confini, secondo quanto risulta dai disegni di progetto. La descrizione redatta indica le caratteristiche ed i componenti, vengono indicate la distribuzione e la localizzazione di ogni singola fornitura e lavorazione. L'eventuale omissione nella presente descrizione di opere o lavorazioni che risultino necessarie per dare piena e totale funzionalità all'intervento progettato non da diritto all'appaltatore ad alcun compenso aggiuntivo per nessuna motivazione. In caso di contraddizione tra la descrizione e gli altri elaborati di progetto, di norma prevale quanto previsto nella descrizione; nel caso di opere rappresentate nei disegni ma omesse nella descrizione, prevale quanto previsto nel disegno, se non esplicitamente escluso negli altri elaborati; in ogni caso resta fermo il principio precedentemente affermato nella necessità di garantire la piena e totale funzionalità dell'intervento; comunque l'appaltatore deve darne comunicazione alla Direzione Lavori e sottostare alle relative indicazioni.
In caso di divergenza fra i vari elaborati di progetto, prevalgono le norme più favorevoli alla stazione appaltante. In caso di mancanza di prescrizioni sia nella descrizione che nel progetto, deciderà la Direzione Lavori. In caso di mancanza di prescrizioni nella descrizione, fanno fede le tavole di progetto e viceversa. La Direzione Lavori si riserva di apportare tutte quelle modifiche o varianti che si rendessero necessarie ai fini di migliorare o di meglio adeguarsi alle disposizioni delle competenti Autorità. Per tutte le forniture e i materiali per i quali non è stabilita una precisa marca nella presente descrizione lavori, dovranno essere fornite da parte dell'Impresa le necessarie referenze e campionature. Per i costi di quanto non espressamente specificato nella

Descrizione, e comunque per le forniture ed opere aggiuntive o varianti, sia in più che in meno di quanto descritto, si farà riferimento al contratto d'appalto. Le Descrizioni dei lavori riportate nel presente s'intendono semplicemente sommarie e schematiche, con il solo scopo di individuare e fissare gli elementi fondamentali. Tale descrizione si intende sempre comprensiva di tutto ciò che, pur non essendo specificato, risulta necessario a dare l'opera e la fornitura finita a regola d'arte e funzionante in posto (chiavi in mano). Tutte le opere e le forniture si intendono comprensive di ogni e qualsiasi onere, materiali, mano d'opera, assistenza, ecc. necessari a dare le opere e forniture finite, posate e funzionanti a regola d'arte. Nel caso di opere che si rendessero necessarie e non previste nella seguente descrizione, nell'elenco prezzi unitari e nelle tavole di progetto, e comunque per le forniture ed opere aggiuntive o di variante, per la corretta contabilizzazione delle stesse, si farà riferimento al BURL più recente, con un ribasso del 20%. Per eventuali lavorazioni non previste negli elaborati di progetto e che l'impresa ritiene indispensabili per rendere l'opera finita in tutte le sue parti ("chiavi in mano"), essa stessa dovrà, obbligatoriamente in questa sede, fare l'elenco di queste lavorazioni, predisponendo un'offerta integrativa, a parte, rispetto a quella dell'offerta generale. Se non ci sarà richiesta di integrazioni economiche all'atto del contratto, si riterrà il progetto analizzato esaustivo e non potrà da parte dell'impresa essere richiesta nessun'altra compensazione economica per portare a termine l'opera.

Art. 1.8
AVVERTENZE GENERALI

Oneri inerenti l'impianto di cantiere secondo le prescrizioni indicate nel Capitolato Generale e Capitolato Speciale di Appalto, compresa la fornitura dei Servizi Generali di Cantiere (acqua, forza motrice. spogliatoi ecc.) anche alle Ditte aventi incarico diretto dalla Impresa Appaltatrice. Il cantiere per la realizzazione dei lavori in oggetto verrà allestito nel pieno rispetto delle norme vigenti in materia antinfortunistica ed edilizia in genere. Nelle zone interne di cantiere saranno predisposti ed installati cartelli e segnalazioni riportanti i divieti d'accesso per le persone estranee all'esecuzione e direzione dei lavori, le norme per il corretto e sicuro utilizzo delle attrezzature di cantiere, norme igieniche e per il pronto soccorso. L'impianto di cantiere sarà regolarmente e completamente provvisto di impianto di messa a terra, nonché di quadro elettrico dotato di interruttore differenziale "salvavita" a norma. A lavori ultimati tutte le strutture provvisorie, i materiali di risulta residui, i materiali non impiegati nell'esecuzione dei lavori, il terreno risultante dagli scavi non utilizzato, ecc., saranno completamente rimossi e trasportati alle pubbliche discariche con accurata pulizia di ogni spazio interessato dai lavori.
Normativa di riferimento: • D.lgs 9 Aprile 2008 n°81 e successive modifiche e integrazioni Dovrà essere installato un ufficio, con telefono, ad uso della direzione di cantiere e della D.L, in cui sarà conservata tutta la documentazione di progetto, le tavole del progetto esecutivo, il giornale dei lavori e tutti i documenti richiesti dai Capitolati d'appalto. L'impresa dovrà attenersi, nella fase di costruzione, a tutti gli adempimenti previsti nel Capitolato Speciale d'Oneri ed in particolare nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, e secondo le prescrizioni dirette del Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione.

Art. 1.9
CARTELLO DI CANTIERE

E' a carico dell'Impresa la predisposizione e l'esposizione di un cartello come previsto dalla Normativa vigente con riportate le seguenti indicazioni: individuazione intervento con denominazione completa; nomi del Titolare dell'intervento, dei Progettisti, del Direttore dei lavori delle opere architettoniche, del Direttore dei lavori delle strutture in c.a., dei Direttori dei lavori

delle opere impiantistiche, del Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, dell'Impresa e del Direttore di cantiere.

Art. 1.10
OPERE PROVVISIONALI

Tutte le opere provvisionali, che sono quelle relative ai lavori di consolidamento e del verde che si renderanno necessarie e richieste dal Coordinatore della sicurezza sono meglio evidenziate nel piano della sicurezza e coordinamento.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PARTE SECONDA

CAPO I - CONDIZIONI - NORME E PRESCRIZIONI PER L'ACCETTAZIONE, L'IMPIEGO, LA QUALITÀ, LA PROVENIENZA DEI MATERIALI - 11

Art. 2.1 Norme generali per l'accettazione, qualità ed impiego dei materiali 11
ART. 2.2 Norme di riferimento e marcatura CE 11
Art. 2.3 Norme generali per la provvista dei materiali 11
Art. 2.4 Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, bitumi 12
Art. 2.5 Materiali inerti 12
Art. 2.6 Terre rinforzate verdi 13
Art. 2.7 Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili) 14
Art. 2.8 Pietre naturali e marmi 15
Art. 2.9 Impermeabilizzanti 15
Art. 2.10 Olii, vernici e colori 16
Art. 2.11 Materiali speciali 16
Art. 2.12 Materiali da fabbro 16
Art. 2.13 Materiali per impianti elettrici 19
Art. 2.13.1 Generalità 19
Art. 2.13.2 Apparecchiature modulari con modulo normalizzato: 19
Art. 2.13.3 Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione: 20
Art. 2.13.4 Quadri di comando in lamiera devono essere composti da cassette complete di profilati normalizzati DIN per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche. 20
Art. 2.13.5 Quadri di comando isolanti, negli ambienti in cui l'Amministrazione appaltante lo ritiene opportuno, al posto dei quadri in lamiera si dovranno istallare quadri in materiale isolante. 20
Art. 2.13.6 Verifica provvisoria e consegna degli impianti: 20

CAPO II - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO 21

Art. 2.14 Scavi, demolizioni e rimozioni 21
Art. 2.15 . Opere per pavimentazioni stradali 21
2.15.1a Rilevati 21
2.15.1b Fondazioni stradali 22
2.15.1c Drenaggi 22
2.15.1d Sezione 7.4. Misto granulare stabilizzato con legante naturale 22
2.15.1e Sezione 7.5. Misto granulare stabilizzato con cemento (misto cementato) 23
2.15.1f Cordolature 24
Art. 2.16 RILEVATO STRUTTURALE E CONTROLLI 24
Art. 2.16.1 Compattazione del rilevato 27
Art. 2.16.2 Caratteristiche del piano di posa del rilevato 27
Art. 2.16.3 Prove di controllo sul piano di posa 28
Art. 2.17 Opere strutturali - prescrizioni tecniche 28
Art. 2.17.1 (a) Opere in cemento armato normale 28
Art. 2.17.2 (b) Confezione del calcestruzzo 29
Art. 2.17.3 (c) Getto di costipamento 29
Art. 2.17.4 (d) Riprese di getto 29
Art. 2.17.5 (e) Getti in periodo di gelo 30
Art. 2.17.6 (f) Getti in periodo estivo 30
Art. 2.17.7 (g) Armature metalliche 30

Art. 2.17.8 (h) Taglio e piegatura 30
Art. 2.17.9 (i) Posa e fissaggio 30
Art. 2.17.10 (j) Casserature 30
Art. 2.17.11 (k) Disarmo e scasserature 31
Art. 2.18 Preparazione banchine e aiuole su terrapieno 31
Art. 2.18.1 (a) Pulizia generale del terreno 31
Art. 2.18.2 (b) Lavorazione del e nel suolo 32
Art. 2.18.3 (c) Scavi per tubazioni adduzione ed evacuazione acque 32
Art. 2.18.4 (d) Apporto di terra agraria 32
Art. 2.18.5 (e) Substrati di coltivazione 32
Art. 2.18.6 (f) Concimi minerali e organici 32
Art. 2.18.7 (g) Ammendanti e correttivi 32
Art. 2.18.8 (h) Preparazione del terreno per i prati 32
Art. 2.19 Formazione dei prati 33
Art. 2.20 Garanzie di attecchimento 33
Art. 2.21 Manutenzione delle opere a verde per il periodo di garanzia 33
Art. 2.21.1 (a) Irrigazioni 33
Art. 2.21.2 (b) Ripristino conche e rincalzo 34
Art. 2.21.3 (c) Falciature, diserbi e sarchiature 34
Art. 2.21.4 (d) Concimazioni 34
Art. 2.21.5 (f) Eliminazione e sostituzione delle piante morte 34
Art. 2.21.6 (g) Rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi 34
Art. 2.21.7 (i) Sistemazione dei danni causati da erosione 34
Art. 2.21.8 (j) Ripristino della verticalità delle piante 34
Art. 2.21.9 (k) Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere 35
Art. 2.22 Attrezzature e mezzi di trasporto 35
Art. 2.23 Opere da fabbro 35
Art. 2.24 Intonaci 36
Art. 2.25 Impianto di scarico acque meteoriche 37
Art. 2.26 Impianti elettrico 38
Art. 2.26.1 Disposizioni generali. 38
Art. 2.26.2 Caratteristiche tecniche degli impianti e dei componenti. 38
2.26.2a Criteri per la dotazione e predisposizione degli impianti. 38
2.26.2b Criteri di progetto. 39
2.26.2c Impianto di terra. 39
2.26.2d Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche. 39
2.26.2e Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo: 40
Art. 2.27 Allacciamenti 42
Art. 2.28 Illuminazione pubblica 42
Art. 2.28.1 .Plinti 42
Art. 2.28.2 Pozzetti 42
Art. 2.28.3 Protezione contro le scariche atmosferiche e le sovratensioni 42
Art. 2.28.4 Quadri elettrici 43
Art. 2.28.5 Generalità Impianto di illuminazione 43
Art. 2.28.6 Corpi illuminanti 43
Art. 2.28.7 Corrugati 43
Art. 2.28.8 Prescrizioni tecniche generali 43

CAPO III - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI - 48

Art. 2.29 - Norme generali - 48
Art. 2.30 Intonaci 48
Art. 2.31 Tinteggiature, coliriture e verniciature 48
Art. 2.32 Lavori in metallo 49
Art. 2.33 Impianti idrico 49

Art. 2.34 Impianti elettrico 50
Art. 2.35 Opere di assistenza agli impianti 50
Art. 2.36 Manodopera 51
Art. 2.37 Noleggi 51
Art. 2.38 Trasporti 52
Art. 2.39 Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e delle somministrazioni per opere in economia - Invariabilità dei prezzi 52

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PARTE SECONDA

REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI MODALITA' DI ESECUZIONE E MISURAZIONE DEI LAVORI

CAPO I - CONDIZIONI - NORME E PRESCRIZIONI PER L'ACCETTAZIONE, L'IMPIEGO, LA QUALITÀ, LA PROVENIENZA DEI MATERIALI -

Art. 2.1 Norme generali per l'accettazione, qualità ed impiego dei materiali

I materiali tutti dovranno corrispondere perfettamente alle prescrizioni di Legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati.
Le caratteristiche dei materiali da impiegare dovranno corrispondere alle prescrizioni degli articoli ed alle relative voci dell'Elenco Prezzi allegato al presente Capitolato.
La Direzione Lavori avrà facoltà di rifiutare in qualunque tempo i materiali che fossero deperiti dopo l'introduzione nel cantiere, o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni del contratto; l'Appaltatore dovrà rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.
Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel terreno prescritto dalla Direzione Lavori, la Stazione appaltante potrà provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione eseguita d'ufficio.
Nel caso di prodotti industriali, la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.
Queste prescrizioni non potranno in ogni caso pregiudicare i diritti della Stazione appaltante nella collaudazione finale.

Art. 2.2 Norme di riferimento e marcatura CE

I materiali utilizzati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva sui prodotti da costruzione 89/106/CEE (cpd), recepita in Italia mediante il regolamento di attuazione D.P.R. n. 246/1993. Qualora il materiale da utilizzare sia compreso nei prodotti coperti dalla predetta direttiva, ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice za delle singole norme armonizzate, secondo il sistema di attestazione previsto dalla normativa vigente.
Le componenti impiantistiche dovranno essere conformi alle normative CEI ed alle norme tecniche del Gestore della rete Elettrica (ENEL DISTRIBUZIONE SPA).
I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno inoltre rispondere alle prescrizioni contrattuali e in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI applicabili, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale d'appalto.
In assenza di nuove e aggiornate norme UNI, il direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. In generale, si applicheranno le prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto.

Art. 2.3 Norme generali per la provvista dei materiali

L'Appaltatore assume, con la firma del contratto d'appalto, l'obbligo di provvedere tempestivamente tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione di lavori compresi nell'appalto, e comunque ordinati dalla Direzione Lavori, quali che possano essere le difficoltà di approvvigionamento.
L'Appaltatore dovrà dare notizia alla Direzione Lavori della provenienza dei materiali e delle eventuali successive modifiche della provenienza stessa volta per volta, se ciò richiesto dalla Direzione Lavori.

Qualora l'Appaltatore di sua iniziativa impiegasse materiali di dimensioni eccedenti le prescritte, o di caratteristiche migliori, o di più accurata lavorazione, ciò non gli darà diritto ad aumenti di prezzo.
L'Appaltatore resta obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati, o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni presso i lavoratori ufficiali, nonché per le corrispondenti prove ed esami.
I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori previa apposizione di sigilli e firme del Direttore Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.
I risultati così ottenuti saranno i soli riconosciuti validi dalle parti ed ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.
Ogni materiale in fornitura per il quale è richiesta una caratteristica di resistenza e/o reazione al fuoco, va accompagnato dalla relativa Certificazione e/o Omologazione del Ministero dell'Interno in originale o copia conforme nonchè dalla copia della bolla di fornitura. La Certificazione e/o Omologazione dovrà corrispondere alle effettive condizioni di impiego del materiale anche in relazione alle possibili fonti di innesco.

Art. 2.4 Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, bitumi

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.
Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 (« Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici ») nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 (« Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche »).
Cementi e agglomerati cementizi.
I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 (« Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi ») e successive modifiche.
Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.
A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 (« Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi »), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza Portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.
I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.
Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.
Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.
I bitumi - I bitumi e le emulsioni bituminose dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" (Fascicolo n. 3 - Edizione 1958) e "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" (Fascicolo n. 1 - Edizione 1951), tutti del CN.R..

Art. 2.5 Materiali inerti

Generalità
Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia all'epoca della esecuzione dei lavori.

La granulometria degli aggregati litici degli impasti potrà essere espressamente descritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni di messa in opera dei conglomerati, e l'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche per ogni lavoro. In particolare per le fondazioni stradali dovranno essere soddisfatti i requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. (Fascicolo n. 4 - Edizione 1953) ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.
Fermo quanto sopra valgono le seguenti prescrizioni particolari:
La sabbia per le malte e per i calcestruzzi sarà delle migliori cave, di natura silicea, ruvida al tatto, stridente allo sfregamento, scevra da terra, da materie organiche od altre materie eterogenee. Prima dell'impiego, essa dovrà essere lavata e, a richiesta della Direzione dei Lavori, vagliata o stacciata, a seconda dei casi, essendo tutti gli oneri relativi già remunerati dai prezzi dell'Elenco; essa dovrà avere grana adeguata agli impieghi cui deve essere destinata: precisamente, salvo le migliori prescrizioni di legge in materia di opere in conglomerato cementizio semplice ed armato, dovrà passare attraverso ad un setaccio con maglia del lato di millimetri:

- cinque, per calcestruzzi;
- due e mezzo, per malte da muratura in laterizio o pietra da taglio;
- uno, per malte da intonaci.

La ghiaia, il ghiaietto e il ghiaiettino saranno silicei, di dimensioni ben assortite, esenti da sabbia, terra ed altre materie eterogenee.
Prima dell'impiego, questi materiali dovranno essere accuratamente lavati e, occorrendo, vagliati.
Quanto alle dimensioni si stabilisce:

- che la ghiaia passi attraverso griglie con maglie da 5 cm e sia trattenuta da griglie con maniglie da 2.5 cm;
- per il ghiaietto le griglie abbiano maglie rispettivamente di 2.5 cm e 1 cm;
- che il ghiaiettino le griglie abbiano maglie rispettivamente di 1 cm e 4 cm

Inerti da frantumazione, dovranno essere ricavati da rocce non gelive od alterate in superficie, il più possibile omogenee, preferibilmente silicee, comunque non friabili ed aventi alta resistenza alla compressione, con esclusione di quelle marnose, gessose, micacee, scistose, feldspatiche e simili.
Qualora la roccia provenga da cave nuove, non accreditate da esperienza specifica, e che per natura e formazione non presentino caratteristiche di sicuro affidamento, la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che vengano effettuate prove di compressione e di gelività su campioni che siano significativi ai fini della coltivazione della cava.
Quando non sia possibile disporre di cave, potrà essere consentita, per la formazione degli inerti, la utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavati da scavi, sempreché siano originati da rocce di sufficiente omogeneità e di qualità idonea.
In ogni caso, gli inerti da frantumazioni dovranno essere esenti da impurità o materie polverulente e presentare spigoli vivi, facce piane e scabre e dimensioni assortite; per queste ultime, valgono le indicazioni dei precedenti punti 1) e 2).
Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:
fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per la modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.
I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative.

Art. 2.6 Terre rinforzate verdi

Sono realizzate con elementi d'armatura planari orizzontali, costituiti da rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le "Linee Guida per la redazione di Capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione" emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., con parere n° 69 reso nell'adunanza del 2 luglio 2013, e con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mmq e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari a 2.20 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) – Cerio - Lantanio conforme alla EN 10244 – Classe A con un quantitativo non inferiore a 245 gr/mq. La galvanizzazione inoltre dovrà superare un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO2) secondo la normativa UNI ISO EN 6988 (KESTERNICH TEST) per un minimo di 28 cicli. Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico di colore grigio che dovrà avere uno spessore nominale di 0,5 mm, portando il diametro esterno nominale a 3,20 mm.
Ogni singolo elemento è provvisto di barrette di rinforzo in lega eutettica Zinco - Alluminio (5%) – Cerio - Lantanio e plasticate (filo di diametro 3,4mm/4,4mm) inserite all'interno della doppia torsione delle maglie, , nella parte di rete

che è risvoltata in corrispondenza del paramento. Il paramento in vista sarà provvisto inoltre di un elemento di irrigidimento interno assemblato in fase di produzione in stabilimento, costituito da un pannello di rete elettrosaldata con maglia differenziata e diametro 8 mm e da un idoneo ritentore di fini. Il paramento sarà fissato con pendenza variabile, per mezzo di elementi a squadra realizzati in tondino metallico e preassemblati alla struttura. Gli elementi di rinforzo contigui, saranno posti in opera e legati tra loro con punti metallici di diametro 3.00 mm e carico di rottura minimo pari a 1700 kN/mmq.
Alcuni degli elementi metallici descritti saranno poggiati, secondo quanto indicato negli elaborati di progetto, su un'armatura di rinforzo primaria addizionale in geogriglia costituita da un nucleo di filamenti di poliestere ad alta tenacità densamente raggruppati, paralleli e perfettamente allineati, racchiusi in una guaina protettiva di resina annegati in una massa di polietilene (LLDPE) a forma di nastro di larghezza compresa tra i 24 ed i 33 mm. La griglia sarà costituita dalla saldatura di nastri costituiti secondo le caratteristiche suddette, aventi resistenza longitudinale e trasversale variabile, con maglia vuota di dimensioni cm 42,6 x 4,2. Le caratteristiche minime di seguito riportate dovranno essere certificate da ente governativo (BBA o assimilabile) certificante esterno qualificato:

- resistenza a trazione trasversale kN/m 5
- resistenza a trazione longitudinale kN/m 200
- resistenza a trazione singolo nastro longitudinale kN 15,0
- allungamento a rottura nella direzione longitudinale ≤ 11%
- allungamento max sulla curva dei 114 anni (1.000.000 h) al 40% del NBL <6% -deformazione viscosa residua post-costruzione tra la curva a 24 h e quella a 10.000 h non superiore all' 1% per carichi di esercizio compresi tra il 40 ed il 60% della resistenza nominale a breve termine; il coefficiente riduttivo del "creep" a 20°C per opere permanenti di 100 anni deve risultare non superiore a 1.39 corrispondente al 72% del carico di rottura nominale.

La geogriglia dovrà risultare idonea all'impiego in ambienti basici con ph pari a 11 con coefficiente ambientale riduttivo per opere permanenti con tempo di ritorno di 120 anni a 20°C non superiore a 1.17
Il materiale sarà steso manualmente avendo cura di evitare la formazione di ondulazioni o grinze in conformità alle istruzioni di posa del fornitore ed in accordo alla EN 14475.
A tergo del paramento esterno inclinato sarà posto del terreno vegetale per uno spessore di almeno 30 cm e poi si provvederà alla stesa e compattazione del terreno per la formazione del rilevato strutturale; questa avverrà per strati di altezza pari a ca. 25-30 cm e per un totale pari alla distanza tra i teli di rinforzo.

Art. 2.7 Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)

Generalità
Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.
Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.
Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.
Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati:
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e 9611 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.
Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.
Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).
Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

- Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- Nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo (Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 1 %;
- spessore: ± 3 %;

Per i valori di accettazione ed i metodi di controllo facendo riferimento, alle norme UNI 8279 punti 1, 3, 4, 12, 13, 17 - UNI 8986 e CNR BU. n. 110, 111.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i nontessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

Art. 2.8 Pietre naturali e marmi

Le pietre naturali o confezionate devono essere compatte, senza screpolature, sfaldamenti ed altre imperfezioni tali da menomarne le caratteristiche di resistenza e di durata. Le pietre da taglio in genere ed i marmi in specie, oltre a possedere le caratteristiche sopra indicate, devono avere struttura assolutamente sana, senza scaglie, fenditure, cavità, nodi, litoclasi ed altri difetti che ne riducano la resistenza e l'omogeneità. Devono inoltre essere sonori alla percussione e presentare un idoneo grado di lavorabilità e uniformità di colore.

Art. 2.9 Impermeabilizzanti

I materiali impermeabilizzanti in genere (asfalto e bitume asfaltico, manti di cartonfeltro, feltri di vetro prebitumati, manti bituminosi plastici, manti speciali con lamina di alluminio o rame per applicazione a fiamma, manti vinilici) devono essere di ottima qualità e lavorazione e sempre di tipo adatto all' 5 esecuzione di manti protettivi impermeabili di sicura efficienza. I cartonfeltri, i feltri bituminosi di lana di vetro, i manti con lamina o con fibre poliviniliche, devono essere forniti in rotoli completi in un solo pezzo, senza giunte, tagli, rotture e sbordature. Le garanzie normalmente prescritte per l'esecuzione dei manti si intendono estese anche agli ingredienti impiegati.

Art. 2.10 Olii, vernici e colori

Gli olii, le vernici ed i colori impiegati nelle opere di verniciatura e di tinteggiatura devono essere sempre costituiti da prodotti naturali ed originali, con esclusione assoluta di surrogati, impurità o adulteranti di qualsiasi natura. Le vernici già confezionate devono essere di ottima marca approvata dal Direttore dei Lavori, fornite e conservate in cantiere nelle latte originali.

Art. 2.11 Materiali speciali

Per tutti gli altri prodotti, che rientrino nelle forniture di competenza dell'Impresa, si rimanda alle prescrizioni particolari della descrizione lavori intendendosi in ogni caso come previsti e prescritti i materiali delle migliori qualità normalmente reperibili sul mercato.

Art. 2.12 Materiali da fabbro

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove appresso elencate.
I materiali dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.
Sottoposti ad analisi chimica dovranno risultare esenti da impurità e da sostanze anormali.
La loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalla successiva lavorazione a macchina od a mano che possa menomare la sicurezza d'impiego.
Ferma restando l'applicazione del decreto 15.07.1925, che fissa le norme e condizioni per le prove e l'accettazione dei materiali ferrosi, per le prove meccaniche e tecnologiche dei materiali metallici saranno rispettate le norme di unificazione vigenti.
In mancanza di particolari prescrizioni i materiali devono essere della migliore qualità esistente in commercio; essi devono provenire da primarie fabbriche che diano garanzia di costanza di qualità e produzione.
I materiali possono essere approvvigionati presso località e fabbriche che l'Appaltatore ritiene di sua convenienza purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.
L'Appaltatore dovrà informare l'appaltante dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati affinché, prima che ne venga iniziata la lavorazione, l'appaltante stesso possa disporre i preliminari esami e verifiche dei materiali medesimi ed il prelevamento dei campioni per l'effettuazione delle prove di qualità e resistenza.
È riservata all'appaltante la facoltà di disporre e far effettuare visite, esami e prove negli stabilimenti di produzione dei materiali, i quali stabilimenti pertanto dovranno essere segnalati all'Appaltatore in tempo utile.
Le suddette visite, verifiche e prove, le cui spese tutte sono a carico dell'Appaltatore, dovranno essere effettuate secondo le norme vigenti.
Dei risultati delle prove dovrà essere redatto regolare verbale in contraddittorio tra il Direttore Lavori e l'Appaltatore, o loro rappresentanti.
Nel caso di esito sfavorevole delle prove sopraindicate l'Appaltatore potrà rifiutare in tutto od in parte i materiali predisposti od approvvigionati, senza che l'Appaltatore possa pretendere indennizzo alcuno o proroga ai termini di esecuzione e di consegna.
I profilati in acciaio dolce (tondi, quadri e piatti) devono essere del tipo a sezione prescritti per l'opera particolare e comunque corrispondenti ai campioni approvati dalla Direzione Lavori.
Non sono ammesse spigolature, ammaccature, tagli od altri difetti di aspetto dovuti a cattiva lavorazione e non rientranti nelle normali tolleranze di laminazione.
I profilati o tubi realizzati con leghe leggere di alluminio, rame ed ottone devono avere composizione chimica corrispondente alle norme ed ai regolamenti ufficiali vigenti per l'impiego nella costruzione di serramenti e manufatti affini.
Devono essere del tipo e sezione prescritti per l'opera particolare e comunque rispondenti ai campioni approvati dalla Direzione Lavori.
Non sono ammesse spigolature, ammaccature, tagli od altri difetti di aspetto dovuti a cattiva lavorazione e non rientranti nelle normali tolleranze di estrusione.
Profilati tubolari in lamiera d'acciaio non devono avere spigolature, ammaccature, tagli od altri difetti di aspetto dovuti a cattiva lavorazione e non rientranti nelle normali tolleranze di profilatura.

Nell'impiego di acciaio inossidabile si dovrà fare riferimento alla normativa UNI 6900-71 ed AISI secondo la seguente nomenclatura:

	AISI	UNI
Serie 300		
	301	X 12 CrNi 17 07
	302	X 10 CrNi 18 09
	304	X 05 CrNi 18 10
	316	X 05 CrNi 17 12
Serie 400		
	430	
		X 08 Cr 17

La ghisa grigia per getti dovrà corrispondere per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI 5007.
La ghisa malleabile per getti dovrà corrispondere alle prescrizioni della norma UNI 3779.
I prodotti in ghisa sferoidale risponderanno alla normativa UNI ISO 1083 - UNI EN 124 e riporteranno la marcatura obbligatoria di riferimento alla normativa:
identificazione del produttore, la classe corrispondente, EN 124 come riferimento alla norma, marchio dell'ente di certificazione.
La ferramenta e le bullonerie in genere devono essere di ottima qualità e finitura.
Devono corrispondere ai requisiti tecnici appropriati a ciascun tipo di infisso ed avere dimensioni e robustezza adeguata all'impiego cui sono destinare e tali da poter offrire la massima garanzia di funzionalità e di durata.
Tutte la ferramenta devono corrispondere ai campioni approvati dalla Direzione Lavori ed essere di tipo unificato per tutta la fornitura.
Viti, bulloni, ecc. devono pure essere di robustezza, tipo e metallo adeguati all'impiego ed alla ferramenta prescelta.
Il ferro fucinato dovrà presentarsi privo di scorie, soffiature, bruciature o qualsiasi altro difetto apparente.
Per la zincatura di profilati di acciaio per la costruzione, oggetti fabbricati con lamiere non zincate di qualsiasi spessore, oggetti fabbricati con tubi, tubi di grande diametro curvati e saldati insieme prima della zincatura ed altri oggetti di acciaio con spessori maggiori di 5 mm recipienti fabbricati con lamiere di acciaio di qualsiasi spessore con o senza rinforzi di profilati di acciaio, minuteria od oggetti da centrifugare; oggetti fabbricati in ghisa, in ghisa malleabile ed in acciaio fuso, dovranno essere rispettate le prescrizioni della norma di unificazione:
UNI 5744-66. Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo. Rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso.
Tutte le parti in acciaio per le quali negli elaborati progettuali sia stata prevista la protezione dalla corrosione mediante zincatura dovranno rispettare la specifica esposta alle righe seguenti.
Tale tipo di trattamento sarà adottato quando previsto in progetto e/o su ordine della Direzione Lavori quando le normali verniciature non diano sufficienti garanzie, sia in relazione al tipo di aggressione ambientale, sia in relazione alle funzioni assegnate alle strutture metalliche da proteggere.
La zincatura dovrà essere effettuata a caldo per immersione in appositi impianti approvati dalla D.L..
I pezzi da zincare dovranno essere in acciaio di tipo calmato, è tassativamente vietato l'uso di acciaio attivi o effervescenti.
Le parti da zincare dovranno essere pulite e sgrassate (SSPC - SP-63) e sabbiate al metallo bianco secondo SSPC : SP 10; SSA : SA 1/2.
Gli spessore minimi della zincatura varieranno a seconda dello spessore del pezzo da zincare.

per s del pezzo < 1 mm	zincatura 350 g/m^2
per s del pezzo > 1 < 3 mm	zincatura 450 g/m^2
per s del pezzo > 3 < 4 mm	zincatura 500 g/m^2
per s del pezzo > 4 < 6 mm	zincatura 600 g/m^2
per s del pezzo > 6 mm	zincatura 700 g/m^2

Sugli oggetti filettati, dopo la zincatura, non si devono effettuare ulteriori operazioni di finitura a mezzo di utensili.
Per la zincatura dei fili di acciaio vale la norma di unificazione:
UNI 7245-73 - Fili di acciaio zincati a caldo per usi generici - Caratteristiche del rivestimento protettivo.
Se non altrimenti disposto dovrà essere impiegato filo zincato di classe P per ambiente aggressivo e M per ambiente normale così come definiti ai punti 3.1 e3.2 della UNI 7245-73; è vietato per l'estero l'impiego del filo zincato di classe L.
Zincatura dei giunti di saldatura.
Per le giunzioni eseguite per saldatura si dovrà procedere al ripristino della saldatura, secondo le modalità appresso indicate:

- rimuovere lo zinco preesistente per una lunghezza non inferiore a 10 cm;
- pulire e irruvidire la superficie scoperta mediante spazzolatura meccanica;
- metallizzare le superfici mediante spruzzo di particelle di zinco allo stato plastico fino a raggiungere uno spessore non inferiore a 40 microns;
- verniciatura finale come all'articolo relativo.

Gli spessori indicati nelle specifiche saranno verificati per campione con apposito strumento elettronico, fornito dall'Appaltatore.
L'Appaltatore garantisce la buona applicazione dei rivestimenti in genere contro tutti i difetti di esecuzione del lavoro e si impegna ad eseguirlo secondo le regole dell'arte e della tecnica.
L'Appaltatore eseguirà il lavoro soltanto se le condizioni atmosferiche o ambientali lo consentono in base alle prescrizioni su esposte e programmando il lavoro in modo da rispettare i tempi di esecuzione stabiliti per il ciclo protettivo.
Per le pitturazioni su superfici zincate a passivazione avvenuta dello zinco, realizzata anche con l'applicazione in officina di acido cromico previa fosfatazione con fosfato di zinco, si procederà ad un'accurata sgrassatura con solventi organici o con idonei sali sgrassanti e comunque con trattamento ad acqua calda e idropulitrice a pressione.
Si procederà quindi ad un irruvidimento superficiale con tele abrasive o con spazzolatura leggera.
Sarà applicata infine una mano di vernice poliuretanica alifatica, di tinta a scelta della Direzione Lavori e con uno spessore a film secco di 80 microns, su un fondo di antiruggine epossidica bicomponente con indurente poliammidico del tipo specifico per superfici zincate e con uno spessore a film secco di 50 microns.
Potrà essere usato in alternativa un ciclo costituito dall'applicazione di vernice tipo Acril Ard con uno spessore a film secco di 70 microns, dato senza la costituzione dello strato di fondo.
I chiusini, le ringhiere di parapetto, i cancelli, le inferriate, le recinzioni e simili opere da fabbro saranno costruite secondo le misure o i disegni di progetto e dei particolari che verranno indicati all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.
I beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale (chiusini, barriere ecc…) dovranno essere prodotti, ai sensi della circolare 16 Maggio 1996 n. 2357, nel rispetto della UNI EN ISO 9002/94, rilasciando la relativa dichiarazione di conformità ai sensi delle norme EN 45014 ovvero da una certificazione rilasciata da un organismo di ispezione operante in accordo alle norme in materia.
I manufatti dovranno presentare tutti i regoli ben diritti ed in perfetta composizione.
I tagli delle connessure, per gli elementi incrociati mezzo a mezzo, dovranno essere della medesima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza ineguaglianza e discontinuità.
Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno, nei fori formati a caldo, alcuna fessura che si prolunghi oltre il foro necessario, ed il loro intreccio dovrà essere tale che nessun ferro possa sfilarsi.
Le ringhiere di qualsiasi tipo, sia per terrazze sia per balconi, passaggi, scale e simili, dovranno avere altezza non inferiore a 105 cm misurata in corrispondenza della parte più alta del pavimento e fino al corrimano; nel caso di rampe di scale tale altezza, misurata al centro della pedata, dovrà essere di almeno 95 cm.
Le maglie delle ringhiere dovranno avere apertura non maggiore di 12 cm.
Gli elementi più bassi delle ringhiere dovranno distare dal pavimento non meno di 5 nè più di 8 cm, nel caso di rampe di scale, invece, questa distanza non dovrà superare di 2 cm quella del battente dei gradini.
Nel caso di ringhiere collocate all'esterno dei manufatti cui servono, la loro distanza orizzontale del manufatto stesso non dovrà superare 5 cm.
L'impiego di ringhiere metalliche in cui parti dell'intelaiatura siano costituite da pannelli di vetro, ancorché previsto in progetto, dovrà essere confermato per iscritto dall'Appaltatore all'atto dell'esecuzione.
Nell'ordine relativo dovranno essere specificatamente indicate le modalità di esecuzione e tutti gli altri elementi atti a garantire le necessarie caratteristiche di sicurezza del manufatto in relazione alle condizioni d'impiego.
L'ancoraggio di ogni manufatto dovrà essere tale da garantire un perfetto e robusto fissaggio.
Gli ancoraggi delle ringhiere, comunque, dovranno resistere ad una spinta di 120 kg/m applicata alla sommità delle ringhiere stesse.
Le ringhiere dei balconi e delle terrazze non avranno peso inferiore a 16 kg/mq e quelle delle scale a 13 kg/mq.
Il peso delle inferriate a protezione di finestre od altro non sarà inferiore a 16 kg/mq per superfici fino ad 1 mq ed a 19 kg/mq per superfici maggiori, quello delle recinzioni non dovrà essere, per ciascun battente, inferiore a 25 kg/mq per superfici fino a 2 mq, a 35 kg/mq per superfici fino a 3 mq ed a 45 kg/mq per superfici superiori.
Le superfici suddette corrisponderanno a quelle del poligono regolare circoscrivibile al manufatto considerato, escludendo le grappe, i modelli, le zanche, le bandelle, i bilici, ecc.
Le inferriate fisse dovranno essere munite di una rete in filo di acciaio debitamente intelaiate secondo quanto disporrà il Direttore Lavori.
I cancelli dovranno essere completi della ferramenta di sostegno, di manovra e di chiusura.

Metalli vari, il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metallo o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

Art. 2.13 Materiali per impianti elettrici

Art. 2.13.1 Generalità

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono istallati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.
Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.
Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del Capitolato Speciale d'Appalto, potranno pure essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione.
È raccomandata nella scelta dei materiali, la preferenza ai prodotti nazionali. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.
Comandi (interruttori, deviatori, pulsanti e simili) e prese a spina, sono da impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili con altezza 45 mm in modo da poterli istallare anche nei quadri elettrici in combinazione con gli apparecchi a modulo normalizzato (europeo).
Gli interruttori devono avere portata 16 A, le prese devono essere di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare un sistema di sicurezza e di servizi fra cui impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti, ecc.
La serie deve consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi nella scatola rettangolare; fino a 3 apparecchi di interruzione e 2 combinazioni in caso di presenza di presa a spina nella scatola rotonda.
I comandi e le prese devono poter essere istallati su scatole da parete con grado di protezione IP 40 e/o IP 55.

Art. 2.13.2 Apparecchiature modulari con modulo normalizzato:

Le apparecchiature istallate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN, ad eccezione degli interruttori automatici da 100 A in su che si fisseranno anche con mezzi diversi.
In particolare:

a) gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6000 A, salvo casi particolari;
b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE, ecc.) devono essere modulari ed accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);
c) gli interruttori con relè differenziali fino ad 80 A devono essere modulari ed appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b). Devono essere del tipo ad azione diretta;
d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A devono essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale.
   È ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4500 A;
e) il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito, sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

Gli interruttori magnetotermici e gli interruttori differenziali con e senza protezione magnetotermica con corrente nominale da 100 A in su devono appartenere alla stessa serie.
Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambialità, gli apparecchi da 100 a 250 A è preferibile abbiano stesse dimensioni d'ingombro.
Gli interruttori con protezione magnetotermica di questo tipo devono essere selettivi rispetto agli automatici fino ad 80 A almeno per correnti di CC fino a 3000 A.
Il potere di interruzione deve essere dato nella categoria di prestazione P2 onde garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corto circuiti con corrente pari al potere di interruzione.

Gli interruttori differenziali da 100 a 250 A da impiegare devono essere disponibili nella versione normale con Id = 05 A e nella versione con intervento ritardato con Id = 1 A per consentire la selettività con altri interruttori differenziali istallati a valle.

Art. 2.13.3 Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione:

Negli impianti elettrici che presentano correnti di CC elevate (fino a 30 KA) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione di 30 KA e 380 V in classe P2.
Istallati a monte di interruttori con potere di interruzione inferiore, devono garantire un potere di interruzione della combinazione di 30 KA a 380 V.
Istallati a valle di interruttori con corrente nominale superiore, devono garantire la selettività per i CC almeno fino a 10 KA.

Art. 2.13.4 Quadri di comando in lamiera devono essere composti da cassette complete di profilati normalizzati DIN per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche.

Detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.
Gli apparecchi istallati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventiva lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Nei quadri deve essere possibile l'installazione di interruttori automatici e differenziali da 1 a 250 A.
Detti quadri devono essere costruiti in modo da dare la possibilità di essere istallati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente od in lamiera, con serratura a chiave a seconda della decisione della Direzione Lavori che può essere presa anche in fase di installazione.
I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione devono essere del tipo ad elementi componibili che consentano di realizzare armadi di larghezza minima 800 mm e profondità fino a 600 mm.
In particolare devono permettere la componibilità orizzontale per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità tra le varie sezioni senza taglio di pareti laterali.
Gli apparecchi istallati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi.
Sugli armadi deve essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave fino a 1.95 m di altezza anche dopo che l'armadio è stato istallato. Sia la struttura che le porte devono essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

Art. 2.13.5 Quadri di comando isolanti, negli ambienti in cui l'Amministrazione appaltante lo ritiene opportuno, al posto dei quadri in lamiera si dovranno istallare quadri in materiale isolante.

In questo caso devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente di 960 gradi C (Norme CEI 50-11).
I quadri devono essere composti da cassette isolanti con piastra portaapparecchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina. Devono essere disponibili con grado di protezione IP40 ed IP55, in questo caso il portello deve avere apertura a 180 gradi.
Questi quadri devono consentire una installazione del tipo a doppio isolamento con fori di fissaggio esterni alla cassetta.

Art. 2.13.6 Verifica provvisoria e consegna degli impianti:

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di Legge per la prevenzione degli infortuni ed in particolare dovrà controllare:
- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono stati destinati.

CAPO II - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 2.14 Scavi, demolizioni e rimozioni

Gli scavi occorrenti per la realizzazione delle opere consistono in :

• scavi di incassamento per la formazione dei cassonetti stradali e delle sedi pedonali ove le quote della situazione plano-altimetrica lo richiedano, con carico e trasporto del materiale di risulta alle discariche, compattazione del fondo e rifilatura manuale delle pareti laterali dello scavo;

• scavi per ripristini o risanamento, di diverse profondità, dove la natura del terreno di appoggio delle fondazioni si ritenesse non idonea a sopportare i carichi previsti,
compreso il carico e il trasporto dei materiali di risulta alla discarica;

• scavi in sezione ristretta ed obbligata per la costruzione di tubolari, caditoie per il passaggio di condotte, la costruzione di pozzetti e basamenti pali per impianto di illuminazione;

• carico di eventuali materiali scavati con mezzo meccanico e loro trasporto alla discarica oppure nell'ambito del cantiere per un possibile loro riutilizzo dove il
materiale stesso sia in possesso di idonee caratteristiche fisico meccaniche atte a tale impiego per la formazione di rilevati;

• carico di lastre di pietra e pietrame in genere e loro trasporto alla discarica o nell'ambito del cantiere per il riutilizzo;

• demolizione di recinzione metallica;

• demolizione di basamenti in cls;

• rimozione di chiusini e griglie da pavimentazione bituminosa, con successiva rimessa in opera alle quote della pavimentazione finita;

• riempimento degli scavi con riutilizzo del materiale scavato, in possesso dei necessari requisiti per il reimpiego, o materiale di nuova estrazione.

Art. 2.15 . Opere per pavimentazioni stradali

2.15.1a Rilevati

Si intendono per tali quelle opere di sostegno in terra armata o rinforzata ecc., quali i rilevati per strade e piazzali, e argini, aventi dimensioni definite geometricamente e realizzate mediante riporto di materiali con stesa a strati di spessore regolare proporzionato al tipo di materiale e compattati sino a raggiungere i valori di densità
prescritta.

Le terre da impiegare, per qualunque sia la loro provenienza, (scavi, cave dell'Appaltatore, ecc.), devono avere le caratteristiche corrispondenti, di norma, ai gruppi A-1, A-2-4, A-2-5 e A-3 delle classificazione CNR UNI 10006.

Le terre devono risultare uniformi, prive di materie organiche e/o componenti alterabili nel tempo, prive di pomice e/o scorie pozzolaniche.

Il materiale roccioso componente la granulometria delle terre impiegate, deve avere pezzatura non superiore a 30 cm; inoltre il materiale con pezzature compresa tra 5 e 30 cm non deve superare il 30%.

Il contenuto di acqua delle terre impiegate deve essere mantenuto entro i limiti necessari per ottenere, a seguito del costipamento, la massima densità.

Lo spessore degli strati deve essere proporzionato al tipo del materiale ed al mezzo impiegato e, misurato dopo il costipamento, deve essere compreso tra 20 e 40 cm.

La superficie di ciascun strato deve essere accuratamente livellata prima del costipamento.

Devono essere impiegati rulli di tipo adeguato alle terre impiegate. A costipamento eseguito, prima che venga iniziato lo strato successivo, la superficie finita deve essere scarificata (erpicatura) per uno spessore di circa 5 cm per consentire la migliore compenetrazione con la terra dello strato sovrastante.

L'esecuzione dell'opera deve procedere in modo che si abbia, in ogni momento, conformazione tale da impedire, tramite opportune pendenze trasversali (di norma compresa tra il 2 ed il 5%), il dilavamento od il rammollimento dello strato per effetto del ristagno di eventuali acque meteoriche.

In prossimità di manufatti la compattazione deve essere fatta con mezzi idonei e, se necessario, con mezzi manuali. Comunque la stesa della terra e la compattazione possono essere effettuate solo dopo che le malte ed i conglomerati cementizi dei manufatti abbiano raggiunto una sufficiente stagionatura; inoltre deve essere evitato lo scarico diretto della terra contro i manufatti e si deve operare con i criteri indicati, anche negli spazi ristretti, affinché la spinta della terra si distribuisca sui manufatti medesimi in modo uniforme e graduale. Inoltre devono essere adottati i mezzi e le modalità esecutive più opportune per assicurare dell’eventuale impermeabilizzazione dei manufatti interessati dalle opere in terra non venga in alcun modo danneggiata.

Al fine di assicurare la rispondenza delle quote finali a quella di progetto, nell'esecuzione delle opere l'Appaltatore deve tener conto, oltre che del successivo assestamento delle terre impiegate, anche dei cedimenti assoluti e differenziali dei terreni sottostanti le opere stesse.
Le tolleranze ammissibili per le dimensioni finali delle opere, nel solo senso maggiorativo, sono le seguenti:
- in senso orizzontale 15 cm
- in senso verticale 5 cm

2.15.1b Fondazioni stradali

Le fondazioni stradali, aventi lo scopo di distribuire i carichi trasmessi in modo tale da non superare la capacità portante del sottofondo, devono essere realizzate in misto granulare stabilizzato a seconda del tipo di legante usato come meglio specificato nel punto relativo.
La fondazione stradale può essere costituita da:
a) misto granulare stabilizzato con legante naturale
b) misto granulare stabilizzato con cemento o altri leganti artificiali.
Allo stesso punto risultano altresì dettagliate le caratteristiche dei vari materiali, le norme di accettazione ed esecuzione, le prove di laboratorio, ecc.
L'Appaltatore, dopo aver eseguite le prove di laboratorio necessarie per la scelta delle miscele e delle quantità e tipo di legante da adottare, dovrà avanzare le proprie proposte alla D.L. che si riserva la scelta definitiva ed i giornalieri controlli.
Sono prescritte le seguenti tolleranze:
- la superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza disposto secondo due direzioni ortogonali.
- lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purchè questa differenza si presenti solo saltuariamente.

2.15.1c Drenaggi

Nelle zone sistemate a verde posizionate su soletta dovranno essere previste opere di drenaggio.
I drenaggi, comunque effettuati, dovranno tenere conto di quanto disposto nel D.M. 11.03.1988 (S.O. alla G.U. n. 127 dell'01.06.1988).
A) DRENAGGI O VESPAI TRADIZIONALI
I drenaggi previsti dovranno essere formati con pietrame o ciottolame misto di fiume, posti in opera sugli stessi platea in calcestruzzo del tipo per fondazione; il cunicolo drenante di fondo sarà realizzato con tubi di cemento disposti a giunti aperti o con tubi perforati di acciaio zincato. Il pietrame ed i ciottoli saranno posti in opera a mano con i necessari accorgimenti in modo da evitare successivi assestamenti. Il materiale di maggiore dimensione dovrà essere sistemato negli strati inferiori mentre il materiale fino dovrà essere impiegato negli strati superiori.
La Direzione dei Lavori dovrà ordinare l'intasamento con sabbia lavata del drenaggio o del vespaio già costituito. L'eventuale copertura con terra dovrà essere convenientemente assestata. Il misto di fiume, da impiegare nella formazione dei drenaggi, dovrà essere pulito ed esente da materiali eterogenei e terrosi, granulometricamente assortito con esclusione dei materiali passanti al setaccio 0,4 della serie UNI.
B) DRENAGGI CON FILTRO IN "GEOTESSILE"
I previsti, saranno realizzati con posa in opera di tubo in PVC microfessurato diametro mm.160 e soprastante pietrame o ciottolame misto di fiume il tutto racchiuso con telo "geotessile" in poliestere o polipropilene.
I vari elementi di "geotessile" dovranno essere cuciti tra loro per formare il rivestimento del drenaggio; qualora la cucitura non venga effettuata, la sovrapposizione degli elementi dovrà essere di almeno cm.50

2.15.1d Sezione 7.4. Misto granulare stabilizzato con legante naturale

La fondazione stradale in oggetto è costituita da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale, intendendosi come tale il terreno passante al setaccio n. 40 ASTM (mm 0,42). La D.L. può inoltre prescrivere l'aggiunta nella miscela di coadiuvanti ed additivi (ad es. il cloruro di calcio) in misura variabile.
La fondazione stradale può essere realizzata:
- con materiale naturale di apporto qualora esso risponda ai prescritti requisiti;
- con materiale corretto in cava od in impianto fisso di miscelazione;
- con materiale corretto in sito qualora l'Appaltatore abbia a disposizione macchinari giudicati idonei dalla D.L..
I materiali in opera dovranno essere rispondenti alle prescrizioni granulometriche della norma CNR - UNI 10006; la Stazione Appaltante per la loro accettazione potrà prescrivere l'esecuzione, a cura e spese dell'Appaltatore, delle analisi granulometriche e delle prove previste dalla norma citata.
L'Appaltatore dovrà sottoporre alla preventiva approvazione della D.L. le attrezzature, il programma e i modi di esecuzione dei lavori. L'approvazione da parte della D.L. non solleva l'Appaltatore dalla completa e piena responsabilità circa la perfetta riuscita del lavoro.

La superficie di posa della fondazione dovrà avere le quote, la sagoma e la compattazione prescritta ed essere ripulita da materiali estranei.
Il materiale, miscelato in sito o in centrale, sarà steso in uno o più strati successivi ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a cm 20 e non inferiore a cm 10. L'aggiunta di acqua è da effettuarsi a mezzo di dispositivi spruzzatori, sino a raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità ottima.
La D.L. ha la facoltà di sospendere le operazioni quando, a suo esclusivo giudizio, le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) possono in qualche modo danneggiare la buona riuscita del lavoro. Qualora per eccesso di umidità, danni dovuti al gelo o per qualsiasi altro motivo il materiale messo in opera non risultasse conforme alle prescrizioni, lo strato o gli strati compromessi dovranno essere rimossi, corretti od eventualmente sostituiti a totale cura e spese dell'Appaltatore.
Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria e la miscela, una volta stesa, dovrà presentarsi uniformemente rimescolata, con assenza assoluta di zone ghiaiose, sabbiose o limose o di toppe di argilla.
Il costipamento sarà effettuato con l'attrezzatura più idonea al tipo di materiale impiegato, dovrà interessare la totale altezza dello strato messo in opera e dovrà essere spinto fino ad ottenere, in ogni punto dello strato una densit… in sito non inferiore al 95% della massima densità fornita dalla prova AASHO modificata.

2.15.1e Sezione 7.5. Misto granulare stabilizzato con cemento (misto cementato)

Tali fondazioni saranno eseguite con un misto granulare di frantumato, ghiaia e sabbia,impastato con cemento e acqua, in impianto centralizzato a produzione continua condosatori a peso o a volume, steso a strati il cui spessore finito non risulti superiore a 20cm o inferiore a 10 cm.
Inerti: saranno impiegate ghiaie e sabbie di cava o di fiume con percentuale di frantumato complessivo compresa tra il 30% e il 60% in peso sul totale degli inerti. La D.L. potrà permettere l'impiego di quantità di materiale frantumato superiore al limite stabilito; in questo caso la miscela dovrà essere tale da presentare le stesse resistenze a compressione ed a trazione a 7 giorni; questo risultato potrà ottenersi aumentando la percentuale delle sabbie presenti nella miscela e/o la quantità di passante al setaccio 0,075 mm. Gli inerti avranno i seguenti requisiti:
1) dimensioni non superiori a 40 mm, forma n, appiattita, allungata o lenticolare;
2) granulometria ad andamento continuo e uniforme;
3) perdita di peso alla prova di Los Angeles (norma ASTM) inferiore o uguale al 30%;
4) esenti da impurità organiche, secondo le norme ASTM;
5) equivalente in sabbia compreso tra 30 e 60;
6) indice di plasticità non determinabile (materiale non plastico).
L'Appaltatore, dopo aver eseguito le prove di laboratorio, dovrà proporre alla D.L. la composizione da adottare; successivamente l'osservanza della granulometria dovrà essere assicurata con controlli giornalieri.
- Legante: verrà di norma impiegato cemento R 325 del tipo stabilito dalla D.L.. Se disponibile potrà essere utilizzata, su prescrizioni e nelle dosi indicate dalla D.L., la loppa di altoforno. Il dosaggio del legante sarà stabilito in seguito alle prove di laboratorio, e si aggirerà tra il 2,5 % e il 3,5 % sul peso degli inerti asciutti.
corrispondente all'umidità ottima di costipamento, con una variazione compresa entro il 2% del peso della miscela, per consentire il raggiungimento delle resistenze più avanti indicate.
I dosaggi di cemento e di acqua saranno stabiliti a seguito delle prove di resistenza, qui di seguito descritte, e che dovranno essere sottoposte alla D.L. con congruo anticipo prima dell'inizio dei lavori.
La prova di resistenza a compressione verrà eseguita su provini cilindrici confezionati entro stampi C.B.R. (CNR-UNI 10009) immettendo negli stampi la miscela passante il vaglio ASTM 3/4 (quadro 19 mm, tondo í. 25 mm). La miscela verrà costipata secondo le norme AASHO T 180 in 5 strati. I provini saranno estratti dallo stampo dopo 24 ore e portati successivamente a stagionatura per altri sei giorni in ambiente umido. Operando ripetutamente nel modo suddetto, variando le percentuali d'acqua in peso e le percentuali di legante, potranno essere determinati i valori necessari al tracciamento dei diagrammi di studio. I provini come sopra confezionati dovranno avere resistenza a compressione a sette giorni non minori di 25 kg/cm2 e non superiore a 45 kg/cm2 e dovranno resistere alle prove di gelo e disgelo secondo le modalità stabilite dalla D.L.
L'impianto dovrà garantire un miscelamento molto omogeneo del cemento e degli inerti. La miscela verrà confezionata in appositi impianti centralizzati con dosatori a peso o a volume, impiegando almeno tre classi di inerte. Gli impianti saranno muniti di registratori collegati ai dosatori del legante. La centrale di mescolamento dovrà avere un sistema di umidificazione degli inerti prima del mescolamento, in modo da portare il loro contenuto in acqua ad un valore molto vicino a quello corrispondente al valore ottimo risultante dalle prove.
Il controllo di produzione che dovrà eseguire l'Appaltatore consisterà in almeno quattro prelievi al giorno per verificare la costanza della percentuale di cemento. L'Appaltatore dovrà inoltre verificare la costanza dell'alimentazione degli inerti e dell'acqua. L'assenza fortuita di uno di questi elementi (inerti, acqua o cemento) dovrà far operare l'arresto automatico della centrale.
La miscela sarà stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dalla D.L. la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma e compattezza prescritti. La stesa verrà eseguita impiegando finitrici vibranti.
Il materiale dovrà essere posto in opera e compattato entro due ore dalla sua confezione.

L'Appaltatore dovrà disporre di macchinari e attrezzature di scorta, in modo da sostituire immediatamente quelli che per un motivo qualunque cessassero di funzionare.
La stesa sarà eseguita a temperature superiori a 0°C; per temperature elevate si provvederà alla protezione della miscela contro la evaporazione durante il trasporto e alla saturazione con acqua, in ogni caso, del piano di posa. I giunti trasversali di ripresa saranno eseguiti secondo le disposizioni della D.L..
Il costipamento sarà effettuato da rulli gommati e lisci vibranti, del tipo approvato dalla
D.L.. L'idoneità dei rulli e del costipamento potrà essere determinata mediante una stesa sperimentale, con oneri che si ritengono compensati con i normali prezzi contrattuali.
Il transito di qualsiasi mezzo sul misto granulare cementato è tassativamente subordinato alle disposizioni che saranno emanate dalla D.L..

2.15.1f Cordolature

I camminamenti, saranno delimitati da cordoni in tarvertino retti e curvi della larghezza di cm 15 e dell'altezza di cm 25, con smusso di cm 2, , posati su calcestruzzo

Art. 2.16 RILEVATO STRUTTURALE E CONTROLLI

Il terreno di riempimento che costituisce il rilevato strutturale dell'opera, potrà provenire sia da scavi precedentemente eseguiti sia da cave di prestito e facendo riferimento alle classificazioni riportate alle Norme UNI 10006 dovrà appartenere ai A1-a, A1-b, A3, A2-4, A2-5 con esclusione di pezzature superiori a 150 mm.
Il materiale con dimensioni superiori a 100 mm è ammesso con percentuale inferiore al 15% del totale. In ogni caso saranno esclusi elementi di diametro maggiore o uguale a 250 mm (Fig. 8) , e i materiali che, da prove opportune, presentino angoli d'attrito minori di quelli previsti in progetto.
Il peso di volume del terreno di riempimento, in opera compattato, dovrà essere superiore a 18-19 kN/m3.
Tale materiale sarà compattato fino a raggiungere il 95% della densità secca AASHTO (ASTM D1557).
Al fine di garantire una buona compatibilità e lavorabilità, il terreno superficialmente dopo ogni strato di compattazione dovrà essere bagnato per consentire un migliore addensamento delle particelle più fini di terreno (Fig. 9).
Il materiale verrà posto in opera per strati, secondo le modalità di seguito riportate.
riempimento delle reti con materiale idoneo, fino a formare uno spessore di spessore 300 mm;
compattazione del materiale posto in opera mediante rullatura, secondo le indicazioni successivamente riportate;
riempimento delle reti con materiale idoneo, fino a formare uno spessore di spessore 300 mm, a completamento dell'elemento Terramesh Verde;
risagomatura del piano di posa per l'esecuzione dell'elemento Terramesh successivo.
Lo scarico del materiale avverrà lungo il fronte di riempimento (Figg. 4, 5), e sarà poi steso con il mezzo meccanico fino a raggiungere una sufficiente regolarità per iniziare la rullatura e compattazione.
Il procedimento di compattazione prevede una rullatura con rullo pesante da minimo 15 ton (Fig. 6) ed una successiva compattazione con "rana compattatrice" (Fig. 7) della porzione di terreno posta ad una distanza di 1 m dal paramento.
Questo procedimento consente di non generare deformazioni locali indotte dal passaggio o urto meccanico dei mezzi contro il cassero o gli altri componenti del sistema.
Si dovrà inoltre avere durante tale operazione, particolare cura nell'assicurare che non si abbia alcun urto meccanico o addirittura sgancio dei tiranti disposti nella porzione interna del paramento.

Fig. 4 *- Scarico materiale da rilevato*

Fig. 5 *- Materiale idoneo per rilevato dietro al paramento (0-25mm)*

Fig. 6 *- Compattazione rilevato strutturale con compattatore pesante*

Fig. 7 *- Compattazione terreno vegetale con compattatore manuale*

Fig. 8 *- Rimozione materiale di pezzatura non idoneo (>250mm)*

Fig. 9 *- Dopo compattazione eseguire inumidire nuovo piano di posa con acqua*

Art. 2.16.1 Compattazione del rilevato

Le caratteristiche e l'idoneità dei materiali saranno accertate mediante le seguenti prove di laboratorio:
- analisi granulometrica (almeno una ogni 20.000 m³ di materiale);
- determinazione del contenuto naturale d'acqua (almeno una ogni 20.000 m³ di materiale);
- determinazione del limite liquido e dell'indice di plasticità sull'eventuale porzione di passante al setaccio 0,4 UNI 2332 (almeno una ogni 40.000 m³ di materiale);
- prova di compattazione AASHTO (almeno una ogni 40.000 m³ di materiale) ed esecuzione eventuale di: A) analisi granulometrica sui materiali impiegati nella prova di compattazione, prima e dopo la prova stessa limitatamente a quei materiali per i quali è sospetta la presenza di componenti instabili; B) prova edometrica limitatamente ai materiali coesivi e semicoesivi prelevati dal campione dopo la esecuzione della prova AASHTO Mod. (CNR 69 - 1978), (CNR 22 - 1972), e compattati al 95% della densità massima (±2%).

Art. 2.16.2 Caratteristiche del piano di posa del rilevato

Salvo diverse e più restrittive prescrizioni motivate in sede di progettazione dalla necessità di garantire la stabilità del rilevato, il modulo di deformazione Md al primo ciclo di carico su piastra (Figg.10, 11), (diametro 30 cm) dovrà risultare non inferiore a:
- 50 MPa: nell'intervallo compreso tra 1,5÷2,5 daN/cm2 sul piano di posa della fondazione della pavimentazione autostradale in rilevato, in trincea e nel riempimento dell'arco rovescio in galleria;
- 20 MPa: nell'intervallo compreso tra 0,5÷1,5 daN/cm2 sul piano di posa del rilevato quando posto a 1,00 m da quello della fondazione della pavimentazione autostradale;
- 15 MPa: nell'intervallo compreso tra 0,5÷1,5 daN/cm2 sul piano di posa del rilevato quando posto a 2,00 m da quello della fondazione della pavimentazione autostradale.

La variazione di detti valori al variare della quota dovrà risultare lineare.
Per altezze di rilevato superiori a 2 m potranno essere accettati valori inferiori a 15 MPa sempre che sia garantita la stabilità dell'opera e la compatibilità dei cedimenti sia totali che differenziali e del loro decorso nel tempo.
Sul piano di fondazione del rilevato rinforzato si dovrà garantire un modulo di deformazione Md di carico su piastra non inferiore a certi valori (vedi tabella) in funzione dell'altezza dell'opera.; nel caso tale valore non venga raggiunto, si dovrà provvedere ad effettuare un intervento di bonifica del terreno in sito con la rimozione del medesimo per una profondità di almeno 0,50 m e con la messa in opera di terreno arido avvolto in uno strato di geotessile non tessuto.

Classe di altezza (m)	Valori delle prove di carico su piastra sul piano di fondazione
0-4 metri	15 MPa
0-6 metri	20 MPa
0-8 metri	25 MPa
0-10 metri	30 MPa
0-12 metri	35 MPa

Le caratteristiche di deformabilità dovranno essere accertate in modo rigoroso e dovranno ritenersi rappresentative, anche a lungo termine, nelle condizioni climatiche e idrogeologiche più sfavorevoli; si fa esplicito riferimento a quei materiali a comportamento "instabile" (collassabili, espansivi, gelivi, etc.) per i quali la determinazione del modulo di deformazione sarà affidata a prove speciali (edometriche, di carico su piastra in condizioni sature ecc.).
Il conseguimento dei valori minimi di deformabilità sopra indicati sarà ottenuto compattando il fondo dello scavo mediante rullatura eseguita con mezzi consoni alla natura dei terreni in posto.
Laddove le peculiari caratteristiche dei terreni in posto (materiali coesivi o semicoesivi, saturi o parzialmente saturi) rendessero inefficace la rullatura, la Direzione Lavori, sentito il Progettista, procederà ad un intervento di bonifica con l'impiego di materiali idonei adeguatamente miscelati e compattati.
A rullatura eseguita la densità in sito dovrà risultare come segue:
- almeno pari al 90% della densità massima AASHTO mod. (CNR 69 - 1978), (CNR 22 - 1972), sul piano di posa dei rilevati;
- almeno pari al 95% della densità massima AASHTO mod. (CNR 69 - 1978), (CNR 22 - 1972), sul piano di posa della fondazione della pavimentazione autostradale in trincea.

Fig. 10 *- Prova di carico con piastra*

Fig. 11 *- Prova di carico con piastra*

Art. 2.16.3 Prove di controllo sul piano di posa

Il numero minimo delle prove di controllo da eseguire sul piano di posa dei rilevati o della fondazione delle pavimentazioni sia in trincea che in rilevato è messo in relazione alla differenza di quota (S) fra i piani di posa del rilevato e della fondazione della pavimentazione.

	S=0-1 m	S=1-2 m	S>2 m
Prove di carico su piastra: una ogni	1500 m^2	2000 m^2	3000 m^2
Prove di densità in sito: una ogni	1500 m^2	2000 m^2	2000 m^2

Le prove andranno distribuite in modo tale da essere sicuramente rappresentative dei risultati conseguiti in sede di preparazione dei piani di posa, in relazione alle caratteristiche dei terreni attraversati.
Il controllo dello strato anticapillare sarà effettuato mediante analisi granulometriche da eseguirsi in ragione di almeno 10 ogni 1000 mc.

Art. 2.17 Opere strutturali - prescrizioni tecniche

Art. 2.17.1 (a) Opere in cemento armato normale

Prima che venga effettuato il getto di conglomerato dovranno controllarsi il perfetto posizionamento dei casseri, le condizioni di stabilità, nonché la pulizia delle pareti interne.

Qualora il trasporto del conglomerato avvenisse con autobetoniere sarà opportuno, all'atto dello scarico, controllarne l'omogeneità dell'impasto, inoltre, ove dovesse constatarsi una consistenza sensibilmente inferiore a quella richiesta, potrà aggiungersi, a giudizi della D.L. la quantità di acqua necessaria provvedendo nel contempo ad un ulteriore mescolamento per non meno di 30 giri della betoniera.
Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione: Il getto sarà eseguito a strati di limitato spessore e sarà convenientemente pigiato o, se prescritto, vibrato, il conglomerato inoltre dovrà essere posto in opera per strati disposti normalmente agli sforzi dai quali la struttura in esecuzione verrà sollecitata. La pigiatura dovrà essere effettuata con la massima cura e proseguita fino alla eliminazione di ogni zona di vuoto e fino alla comparsa in superficie del getto di un velo d'acqua.
Il disarmo dovrà avvenire per gradi in modo da evitare azioni dinamiche e non prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, l'autorizzazione verrà data in ogni caso dalla D.L.
In assenza di specifici accertamenti della resistenza del conglomerato ed in normali condizioni esecutive ed ambientali di getto e di maturazione, dovranno essere osservati i tempi minimi di disarmo.
Durante la stagione fredda il tempo per lo scasseramento delle strutture dovrà essere convenientemente protratto onde tenere conto del maggior periodo occorrente al raggiungimento delle resistenze necessarie.
La responsabilità per l'esecuzione di tutte le opere resterà esclusivamente e completamente a carico dell'Appaltatore, il quale dovrà curare e sorvegliare l'esecuzione a perfetta regola d'arte delle suddette opere.
L'Appaltatore dovrà provvedere ad eseguire qualsiasi prova sui materiali e componenti e provvedere alle certificazioni richieste presso Istituti di prova riconosciuti come specificato anche nello schema di contratto.
Materie prime
I materiali dovranno avere in primo luogo caratteristiche rispondenti a quanto stabilito nelle leggi vigenti, nei capitolati richiamati e corrispondere alle qualità generali previste dal presente capitolato.

Art. 2.17.2 (b) Confezione del calcestruzzo

Il conglomerato cementizio adoperato per l'esecuzione delle opere di qualsiasi genere, sia in fondazione che in elevazione dovrà essere confezionato secondo le prescrizioni della normativa vigente e comunque sempre con mezzi meccanici, per tutti i getti a vista dovrà essere utilizzato lo stesso tipo di cemento.
La confezione del calcestruzzo potrà avvenire in cantiere o presso impianti di preconfezionamento certificati.
In ogni caso l'impianto di betonaggio dovrà avere potenzialità di produzione adeguata all'entità delle opere da eseguire secondo quanto indicato dal programma dei lavori.
L'impianto di betonaggio, se installato in cantiere, dovrà avere potenzialità di produzione adeguata all'entità delle opere da eseguire secondo quanto indicato dal programma dei lavori.
Nel caso l'Impresa dovesse avvalersi di un impianto di esterno di preconfezionamento, ha l'obbligo di segnalare alla D.L., per preventiva autorizzazione, l'impianto stesso.
Il trasporto del calcestruzzo fresco dall'impianto di betonaggio al cantiere dovrà avvenire nel più breve tempo possibile. Nel caso di calcestruzzo preconfezionato saranno in particolare da osservare le modalità operative di controllo previste dalla UNI 7163-72 e S.M.I..

Art. 2.17.3 (c) Getto di costipamento

Il cls deve essere immesso con un'operazione continua al ritmo uniforme di salita nella cassaforma di non oltre m 2 all'ora. Il cls non dovrà essere gettato lungo un piano inclinato né in mucchi di forma conica, né da altezze eccessive.
Il cls deve essere costipato con vibratori appropriati alle dimensioni del getto del tipo ad immersione o a parete del cassero, aventi una frequenza minima di 8000 vibrazioni al minuto, che dovranno intervenire con continuità in accordo con il ritmo del getto.
In ogni caso l'Appaltatore dovrà concordare con la D.L. tutte le modalità di realizzazione della cassaforma, della collocazione delle eventuali aste profilate per la realizzazione di scuretti e smussi, delle operazioni di getto e di disarmo al fine di ottenere i migliori risultati.

Art. 2.17.4 (d) Riprese di getto

Tutte le eventuali riprese di getto dovranno avvenire nelle zone compresse o comunque in zone di minima sollecitazione e dovranno comunque essere concordate con la D.L.
Quando il cls fresco entri in contatto con un cls che abbia già iniziati la presa, la superficie di quest'ultimo dovrà essere ravvivata, pulita e quindi bagnata.
Eventuali aggrappanti per riprese di getto dovranno essere concordati con la direzione dei lavori.

Art. 2.17.5 (e) Getti in periodo di gelo

E' vietato il getto di strutture qualora la temperatura scenda al disotto di -5°.
A temperature prossime allo 0°, previo benestare della D.L. dovranno essere adottate volta per volta le seguenti misure eventuali:
Protezione dei getti contro la libera esposizione al freddo;
Aumento della dosatura del cemento;
Aggiunta di additivi acceleranti di presa.

Art. 2.17.6 (f) Getti in periodo estivo

L'Appaltatore dovrà provvedere alla protezione dei getti freschi dall'azione diretta del sole e del vento. Le strutture sottili, in fase di maturazione, sono sensibili in maniera particolare alle azioni suddette, di conseguenza è onere specifico dell'Appaltatore mantenere lo stato di umidità più favorevole al loro indurimento.

Art. 2.17.7 (g) Armature metalliche

Le armature metalliche dovranno corrispondere perfettamente a quanto indicato nei disegni di progetto esecutivo, nonché a quanto prescritto dalle norme vigenti.
In ogni caso, salvo quando diversamente specificato, le sovrapposizioni dei ferri non dovranno essere inferiori a 50 volte il diametro degli stessi ed opportunamente sfalsate.
Tutte le piegature saranno eseguite prima della messa in posizione dei ferri, non è permesso l'uso del calore, né quello delle saldature, eccetto dove sia espressamente indicato nel progetto esecutivo.
L'Appaltatore dovrà prendere precauzioni affinché i ferri siano collocati nella corretta posizione e che non ci siano spostamenti durante i getti.
Nessun materiale di nessun genere potrà essere incorporato nel calcestruzzo, eccetto il filo di ferro, i distanziatori interni delle casseforme ed i distanziatori delle armature destinati a mantenere le barre nelle posizioni volute.
Nella lavorazione e posa delle barre d'armatura si dovranno rispettare le disposizioni dei D.M. 9/1/96 punti 5.3, 5.4, e 6:
Le barre dovranno essere immagazzinate sollevate dal suolo, evitando che vengano imbrattate da altre sostanze.
Qualora si proceda alla composizione delle gabbie metalliche fuori opera, tutti gli incroci dei farri o comunque i punti di contatto tra ferro e ferro dovranno essere accuratamente fissati con legatura in filo di ferro ricotto per garantire l'indeformabilità delle gabbie stesse nel trasporto dal luogo di composizione al luogo di posa in opera.
In alternativa le gabbie potranno anche venire composte puntandole con saldatura purché eseguita in modo da non danneggiare le barre interessate.
Al momento del getto dovranno risultare pulite e scevre di corrosioni localizzate, scaglie di trafilatura, ruggine libera, ghiaccio, olio ed altre sostanze nocive all'armatura, al calcestruzzo ed alla loro aderenza.

Art. 2.17.8 (h) Taglio e piegatura

E' tassativamente vietato piegare a caldo le barre, la piegatura dovrà essere eseguita impiegando piegatrici meccaniche.

Art. 2.17.9 (i) Posa e fissaggio

L'ancoraggio delle barre sarà effettuato secondo il punto 5.3.3 del D.M. 9/1/96.
La sovrapposizione delle barre sarà effettuata secondo il punto 6.1.2 del D.M. 9/1/96 precisando il sistema che si intende utilizzare.
Il copriferro e l'interferro dovranno essere secondo il punto 6.1.4 del D.M.9/1/96.
L'immobilità dei ferri durante il getto ed il rispetto del copriferro devono essere garantiti nel modo più assoluto.
A questo proposito si precisa che la D.L. procederà all'eventuale sospensione dei getti e alla demolizione di quanto già gettato, qualora dovesse constatare movimento od anche solo possibilità di movimento in elementi di armatura metallica e situazioni di non rispetto del copriferro minimo specificato.
Analogamente la D.L. si riserva di revocare il proprio benestare di accettazione espresso nell'interesse della Stazione Appaltante ove riscontrasse analoghi difetti nel corso di ispezioni in stabilimento o di verifiche in sede di consegna.

Art. 2.17.10 (j) Casserature

Le casserature dovranno essere dotate di una resistenza sufficiente ad evitare deformazioni in fase di getto e maturazione del calcestruzzo.

Particolare attenzione dovrà essere posta nel parallelismo, perpendicolarità e nel perfetto accostamento dei casseri onde conseguire una superficie a tenuta che non consenta la perdita di boiacca o acqua del calcestruzzo.
Le tolleranze dimensionali saranno quelle previste dalla vigente normativa.
Le casserature per le superfici destinate a rimanere a "faccia vista" dovranno essere realizzate con tavole di legno piallate pulite e trattate con sostanze antiadesive scasseranti approvate dalla D.L., la tenuta all'acqua dovrà essere assoluta per evitare fuoriuscite o sbavature di boiacca.
I disarmanti saranno costituiti da oli puri con aggiunta di attivanti superficiali per ridurre la tensione superficiale, o da emulsioni cremose di acqua in olio con aggiunta di attivanti, non sarà ammesso l'uso di altre sostanze che non siano di primaria marca e che non siano state specificatamente approvate.
Il disarmante dovrà essere steso con uniformità a mezzo di rulli, spazzole o preferibilmente a spruzzo mediante idonea pistola. Tutti gli spigoli vivi in calcestruzzo dovranno essere evitati mediante smussi di 15 x 15 mm, salvo quando diversamente specificato.
Tutte le legature o gli elementi di fissaggio ed allineamento che attraversano da parte a parte le opere destinate a contenere liquidi, dovranno essere tali da non compromettere, in ogni tempo, la tenuta idraulica dei manufatti.
Nessun elemento metallico, salvo piastre o inserti speciali, dovrà distare dalla faccia della superficie meno di quanto specificato per i ferri principali di armatura.
Normalmente come distanziatori per i casseri, si useranno tubi stellari in PVC, con coni d'appoggio dello stesso materiale che saranno poi sigillati mediante malta cementizia anti - ritiro. Analogamente per i getti faccia - vista si useranno gli stessi distanziatori per i casseri che verranno poi sigillati con malta cementizia anti - ritiro.
Messa in opera delle casseforme
Le casseforme dovranno essere dimensionate e montate in opera in modo tale da sopportare la combinazione più sfavorevole di:
Peso totale delle casseforme, armatura e cls;
Carichi di lavoro, compresi gli effetti dinamici della posa e della compattazione del cls e
del traffico di personale e mezzi d'opera;
In fase di montaggio delle casseforme si dovranno introdurre gli inserti previsti in progetto o prevedere cassette per riceverli. In particolare per le cassefo0rme in legno l'Appaltatore dovrà attenersi alle seguenti particolari prescrizioni:
Utilizzare esclusivamente tavole o pannelli nuovi;
Bagnare le casseforme prima del getto al fine di evitare la contrazione delle stesse a seguito del riscaldamento prodotto dall'idratazione del cemento;
Ribattere e stuccare le teste dei chiodi di assemblaggio delle tavole affinché non vengano a contatto col calcestruzzo in fase di getto.

Art. 2.17.11 (k) Disarmo e scasserature

Dovranno essere rispettate le prescrizioni della normativa vigente. Il disarmo dovrà avvenire per gradi, in modo da evitare azioni dinamiche e non prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto la resistenza necessaria in funzione delle sollecitazioni provocate dall'eliminazione della carpenteria sostenente il manufatto.
Ove si presentasse la necessità di disarmare strutture o parte di esse in condizioni diverse da quelle previste dalla sopracitata normativa, l'autorizzazione allo scassero dovrà essere data dalla D.L.
In questo caso l'Impresa sarà tenuta a consegnare alla medesima, con opportuno anticipo sulla data prevista per il disarmo, i calcoli di verifica delle strutture in fase transitoria.
Fondazioni per c.a.
Le fondazioni sono previste mediante realizzazione di un magrone di distribuzione e pulizia al di sotto dei plinti o delle travi di fondazione. Le fondazioni, di qualsiasi tipo, saranno realizzate secondo quanto previsto dagli elaborati grafici cui si fa riferimento.

Art. 2.18 Preparazione banchine e aiuole su terrapieno

Art. 2.18.1 (a) Pulizia generale del terreno

L'area oggetto della sistemazione viene di norma consegnata all'Impresa con il terreno a quota di impianto. Qualora il terreno all'atto della consegna non fosse idoneo alla realizzazione dell'opera per la presenza di materiale di risulta, i preliminari lavori di pulitura del terreno saranno eseguiti e contabilizzati secondo i disposti impartiti dalla Direzione Lavori.

Art. 2.18.2 (b) Lavorazione del e nel suolo

Su indicazione della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà procedere alla lavorazione del terreno eseguita con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici a seconda della lavorazione prevista dagli elaborati di progetto.
Le lavorazioni saranno eseguite nei periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di danneggiarne la struttura e di formare suole di lavorazione.
Nel corso di questa operazione l'Impresa dovrà rimuovere tutti i sassi, le pietre e gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori.
Rimane comunque l'obbligo dell'Impresa di eseguire o far eseguire a sua cura e spese, tutti gli accertamenti presso i relativi catasti dei sottoservizi, atti ad accertare la presenza o meno di manufatti nel sottosuolo.

Art. 2.18.3 (c) Scavi per tubazioni adduzione ed evacuazione acque

Successivamente alla lavorazione del terreno dovranno essere effettuati gli scavi relativi alla installazione dei sistemi di irrigazione e di evacuazione delle acque.
Le canalizzazioni degli impianti tecnici, al fine di consentire la regolare manutenzione della sistemazione a verde, dovranno essere installate ad una profondità che garantisca uno spessore minimo di 40 cm di terreno e dovranno essere protette e segnalate.

Art. 2.18.4 (d) Apporto di terra agraria

L'impresa prima di effettuare il riporto della terra di coltivo dovrà accertarne la qualità per sottoporla all'approvazione della Direzione Lavori. L'Impresa, su richiesta della D.L., dovrà disporre a proprie spese l'esecuzione delle analisi di laboratorio, per ogni tipo di suolo. Le analisi dovranno essere eseguite, salvo quanto diversamente disposto dal presente Capitolato, secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla società Italiana della Scienza del Suolo - S.I.S.S.
La terra di coltivo riportata dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera, e chimicamente neutra (pH 6,5-7). La quantità di scheletro non dovrà eccedere il 5% del volume totale e la percentuale di sostanza organica non dovrà essere inferiore al 2%.
L'Impresa dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori l'impiego di terra le cui analisi abbiano oltrepassato i valori indicati negli Allegati tecnici, salvo quanto diversamente indicato nell'Elenco prezzi. La terra di coltivo dovrà essere priva di agenti patogeni e di sostanze tossiche per le piante.

Art. 2.18.5 (e) Substrati di coltivazione

Con substrati di coltivazione si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.
Per i substrati imballati dovranno essere indicate sulle confezioni, quantità, tipo e caratteristiche del contenuto.
In mancanza delle suddette indicazioni sulle confezioni o nel caso di substrati non confezionati dovranno essere forniti, oltre ai dati sopra indicati, i risultati di analisi realizzate secondo i metodi normalizzati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo S.I.S.S.
I substrati dovranno essere omogenei e i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della loro massa.

Art. 2.18.6 (f) Concimi minerali e organici

I concimi minerali, organici, misti e complessi da impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti con l'involucro originale della fabbrica.
Il tipo di concime che dovrà essere usato dipenderà dalle condizioni delle piante durante la messa a dimora e durante il periodo di manutenzione ed in base alle analisi di laboratorio sul terreno.

Art. 2.18.7 (g) Ammendanti e correttivi

Con ammendanti si intendono quelle sostanze sotto forma di composti naturali o di sintesi in grado di modificare le caratteristiche fisiche del terreno.
Con correttivi si intendono quei prodotti chimici, minerali, organici, o biologici capaci di modificare le caratteristiche chimiche del terreno.

Art. 2.18.8 (h) Preparazione del terreno per i prati

Per preparare il terreno destinato a tappeto erboso, si dovrà effettuare un’attenta pulizia rimuovendo tutti i materiali che potrebbero impedire la formazione di un letto di terra di coltivo fine ed uniforme oppure, in alternativa, riportare la terra necessaria alla formazione del prato.

Si dovrà quindi livellare e rastrellare il terreno secondo le indicazioni di progetto per eliminare ogni ondulazione, buca o avvallamento.
Gli eventuali residui della rastrellatura dovranno essere allontanati dall'area del cantiere.

Art. 2.19 Formazione dei prati

Nella formazione dei vari tipi di prati sono compresi tutti gli oneri relativi alla preparazione del terreno, alla semina o alla piantagione e alle irrigazioni.
La formazione dei prati dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante previste in progetto e dopo la esecuzione della viabilità con l'utilizzo di miscugli di dicotiledoni e graminacee per prati rustici a valenza ornamentale e ricchi di specie da fiore.
I vari tipi di prato dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, con presenza di erbe infestanti e sassi non superiore ai limiti di tolleranza consentiti dal progetto, esenti da malattie.
Dopo la semina l'area sarà convenientemente rullata ai fini di favorire la germinazione e d in seguito immediatamente irrigata.

Art. 2.20 Garanzie di attecchimento

L'Impresa si impegna a fornire una garanzia di attecchimento del 100% per tutte le piante e arbusti..
L'attecchimento si intende avvenuto quando al termine della stagione vegetativa successiva alla messa a dimora le piante si presentino sane e in buono stato vegetativo.
Fino a tale data la manutenzione degli esemplari come pure dei tutoraggi sarà a completo carico della ditta appaltatrice.
L'avvenuto attecchimento deve essere verbalizzato in contraddittorio fra Direzione Lavori e Impresa entro 10 giorni dalla scadenza del periodo sopra definito.
L'Impresa è tenuta ad una sola sostituzione delle piante non attecchite.
Eventuali ulteriori sostituzioni di piante, già sostituite una volta, dovranno essere oggetto di nuovi accordi fra le parti.
L'Impresa si impegna a realizzare tappeti erbosi rispondenti alle caratteristiche previste dal progetto e a garantirne la conformità.

Art. 2.21 Manutenzione delle opere a verde per il periodo di garanzia

La manutenzione che l'Impresa è tenuta ad effettuare durante il periodo di concordata garanzia dovrà comprendere le seguenti operazioni:
− irrigazioni;
− ripristino conche e rincalzo;
− falciature, diserbi e sarchiature;
− concimazioni;
− potature;
− eliminazione e sostituzione delle piante morte;
− rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi;
− difesa dalla vegetazione infestante;
− sistemazione dei danni causati da erosione;
− ripristino della verticalità delle piante;
− controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere.
La manutenzione delle opere dovrà avere inizio immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) di ogni singola pianta e di ogni parte di tappeto erboso, e dovrà continuare fino alla scadenza del periodo di garanzia concordato. Ogni nuova piantagione dovrà essere curata con particolare attenzione fino a quando non sarà evidente che le piante, superato il trauma del trapianto (o il periodo di germinazione per le semine), siano ben attecchite e siano in buone condizioni vegetative.
La manutenzione delle opere edili, impiantistiche, di arredo, sarà soggetta alle norme contemplate nei capitolati speciali di settore.

Art. 2.21.1 (a) Irrigazioni

L'Impresa è tenuta ad irrigare tutte le piante messe a dimora e i tappeti erbosi per il periodo di garanzia previsto.

Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale; il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da usare dovranno essere determinati dall'Impresa e successivamente approvati dalla Direzione Lavori.
Nel caso fosse stato predisposto un impianto di irrigazione automatico, l'Impresa dovrà controllare che questo funzioni regolarmente. L'impianto di irrigazione non esonera però l'Impresa delle sue responsabilità in merito all'irrigazione la quale pertanto dovrà essere attrezzata per effettuare, in caso di necessità, adeguanti interventi manuali.

Art. 2.21.2 (b) Ripristino conche e rincalzo

Le conche di irrigazione eseguite durante i lavori di impianto devono essere, se necessario, ripristinate.
A seconda dell'andamento stagionale, delle zone climatiche e delle caratteristiche di specie, l'Impresa provvederà alla chiusura delle conche e al rincalzo delle piante, oppure alla riapertura delle conche per l'innaffiamento.

Art. 2.21.3 (c) Falciature, diserbi e sarchiature

Oltre alle cure colturali normalmente richieste, l'Impresa dovrà provvedere, durante lo sviluppo delle specie prative e quando necessario, alle varie falciature del tappeto erboso.
L'erba tagliata dovrà essere immediatamente rimossa salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori.
Tale operazione dovrà essere eseguita con la massima tempestività e cura, evitando la dispersione sul terreno dei residui rimossi.
I diserbi dei vialetti, dei tappeti erbosi, e delle altre superfici interessate dall'impianto devono essere eseguiti preferibilmente a mano o con attrezzature meccaniche.
L'eventuale impiego di diserbanti chimici dovrà attenersi alle normative vigenti.
Le superfici di impianto interessate da alberi, arbusti e cespugli perenni, biennali, annuali, ecc. e le conche degli alberi devono essere oggetto di sarchiature periodiche.

Art. 2.21.4 (d) Concimazioni

Le concimazioni devono essere effettuate nel numero e nelle quantità stabilite dalla Direzione Lavori.
(e) Potature
Le potature di formazione e di rimonda devono essere effettuate nel rispetto delle caratteristiche delle singole specie.
Il materiale vegetale di risulta dovrà essere immediatamente rimosso e depositato secondo gli accordi presi con la Direzione Lavori

Art. 2.21.5 (f) Eliminazione e sostituzione delle piante morte

Le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine; la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento.

Art. 2.21.6 (g) Rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi

Epoca e condizioni climatiche permettendo, l'Impresa dovrà riseminare o piantare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare, difettosa, che non rientri nei limiti di tolleranza previsti per la qualità dei prati oppure sia stata giudicata per qualsiasi motivo insufficiente dalla Direzione Lavori.
(h) Difesa dalla vegetazione infestante
Durante l'operazione di manutenzione l'Impresa dovrà estirpare, salvo diversi accordi con la Direzione Lavori, le specie infestanti e reintegrare lo stato di pacciame quando previsto dal progetto.

Art. 2.21.7 (i) Sistemazione dei danni causati da erosione

L'Impresa dovrà provvedere alla sistemazione dei danni causati da erosione per difetto di esecuzione degli interventi di sua specifica competenza per quanto non in contrasto con l'enunciato delle disposizioni relative ai danni di forza maggiore (Art. 25 R.D. 25/5/1895 n. 350).

Art. 2.21.8 (j) Ripristino della verticalità delle piante

L'Impresa è tenuta al ripristino della verticalità e degli ancoraggi delle piante fino al termine del periodo di garanzia.

Art. 2.21.9 (k) Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere

È competenza dell'Impresa controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione delle superfici sistemate provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati.
Gli interventi dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori ed il RUP.

Art. 2.22 Attrezzature e mezzi di trasporto

La ditta aggiudicataria dovrà essere in grado di fornire, qualora fosse loro richiesto e per lavori sia in economia sia a misura, ed entro le 24 ore dalla richiesta, i mezzi d'opera, efficienti e dotati di personale per la loro guida, senza accampare scusanti di sorta per eventuali carenze, ivi compreso il fatto di avere personale e mezzi già impegnati in altri lavori anche se appaltati per conto del Comune.
La ditta dovrà inoltre nominare ed affiancare al capo del Cantiere, personale direttivo esperto e qualificato in campo agronomico e tecnico.

Art. 2.23 Opere da fabbro

L'Appaltatore deve tenere presente nella formulazione della sua offerta che l'esecuzione delle opere da fabbro può risultare diversa sia per discontinuità di esecuzione della posa, sia per la concomitanza di esecuzione, nella stessa area di lavori di competenza di altre ditte, da quella normalmente programmata e più conveniente per l'Appaltatore.
Di quanto sopra l'Appaltatore non può richiedere maggiori compensi a qualsiasi titolo per gli oneri conseguenti a maggiori difficoltà di posa, a difficoltà di approntamento dei materiali a piè d'opera, a discontinuità di effettuazione dei lavori, a particolari tipi di ponteggi e protezioni da adottarsi, ed altri, anche se non elencati nella presente descrizione.
La posa delle opere in ferro in genere deve essere eseguita con la massima precisione e secondo le migliori regole di arte.
Devono essere rispettati quote, fili, allineamenti, piombi per il perfetto posizionamento di ogni elemento.
Tutti gli elementi devono essere solidamente e sicuramente fissati.
Il numero e le dimensioni delle zanche e degli altri elementi di fissaggio in genere devono essere tali da assicurare i requisiti di resistenza e solidità richiesti per ciascuna opera.
Gli scassi per l'ammaraggio devono avere dimensioni adeguate, ma limitate al minimo necessario per ottenere un posizionamento agevole ed un ancoraggio sicuro, senza compromettere l'integrità della struttura muraria.
Gli scassi ed i fori per l'ammaraggio delle zanche e degli elementi di sostegno in genere devono essere accuratamente puliti e bagnati prima di procedere alla sigillatura.
La sigillatura deve essere eseguita con l'impiego di malta di cemento, o calcestruzzo di appropriata granulometria, a seconda delle dimensioni di fori.
Non è ammessa in alcun caso la sigillatura con gesso.
Tutti i manufatti devono essere solidamente assicurati, nell'esatta posizione prevista, con idonei sostegni ed armature provvisionali, in modo da evitare qualsiasi movimento sino a che le relative sigillature non abbiano raggiunto la necessaria presa.
Tutti i manufatti per i quali sia prevista la verniciatura in opera, devono, prima della posa, essere verniciati con una mano di antiruggine al cromato di zinco, previa preparazione completa delle superfici con eliminazione di ogni traccia di ruggine, grassi, calamità, ecc.
Sulle parti non più accessibili dopo la posa deve essere applicata preventivamente anche una seconda mano di antiruggine.
Gli elementi zincati non a vista, che dovessero eventualmente subire, tagli, saldature od altri aggiustamenti che provochino la rimozione od il danneggiamento della zincatura, devono essere accuratamente ritoccati con antiruggine al cromato di zinco in corrispondenza dei punti danneggiati, previa pulitura, con rimozioni di ogni scoria o detrito, delle superfici interessate, onde evitare ogni ulteriore eventuale erosione.
Per gli elementi a vista non sono ammessi ritocchi con vernice.
I cancelli devono essere posti in opera in modo da ottenere il perfetto ed agevole funzionamento delle ante apribili e la corretta manovra di serratura ed altri congegni di blocco e di chiusura.
Deve essere curato in particolare il perfetto combaciamento di serrature, scrocchi e catenacci con le corrispondenti sedi su montanti, controante, soglie, pavimentazioni.

I controtelai devono essere posti in opera in maniera da non rinchiudere per la corretta posa dei serramenti successivi aggiustamenti, scassi, demolizioni e rotture di rivestimenti, pavimenti, intonaci, ecc.
I serramenti in genere devono essere posti in opera a perfetta squadra, in modo da ottenere l'uniforme combaciamento delle battute, la perfetta manovra delle ante, l'agevole funzionamento di tutti i congegni di chiusura.
Il fissaggio al controtelaio deve avvenire con viti non a vista. Le viti devono essere zincate o cadmiate.
Nell'effettuazione delle operazioni di posa deve essere evitato ogni danneggiamento, anche minimo, al serramento ed agli accessori (serrature, ferramenta, ecc.).
Per i serramenti da porsi in opera già verniciati devono essere adottate tutte le cautele necessarie per evitare ogni e qualsiasi danno allo strato di vernice.
Uguali precauzioni devono essere adottate per i manufatti in lega leggera, comunque trattati.
Coprifili e coprigiunti devono essere di tipo, dimensioni e sagomatura uniformi e devono essere fissati in posizione simmetrica in modo da delimitare contorni perfettamente regolari ed uguali fra di loro.
Pur essendo prevista l'adozione dei coprifili e coprigiunti tutte le connessioni dei serramenti fra loto, con i controtelai e con le murature devono essere realizzate con la massima precisione, riducendo al minimo indispensabile giochi e fessure.
Tutti i manufatti devono essere accuratamente ripuliti in modo da rimuovere ogni traccia di imbrattamento di qualsiasi natura.

Art. 2.24 Intonaci

In linea generale, per le strutture in calcestruzzo non verranno adottati intonaci, perché le casseforme dovranno essere predisposte ed i getti dovranno essere vibrati con cura tale che le superfici di tutte le predette strutture dovranno presentare aspetto regolare e non sgradito alla vista.
Gli intonaci, quando fosse disposto dalla Direzione Lavori, verranno eseguiti dopo accurata pulizia, bagnatura delle pareti e formazione di fasce di guida in numero sufficiente per ottenere la regolarità delle superfici.
A superficie finita non dovranno presentare screpolature, irregolarità, macchie; le facce saranno regolari ed uniformi e gli spigoli eseguiti a regola d'arte.
Sarà cura dell'Impresa mantenere umidi gli intonaci eseguiti, quando le condizioni locali lo richiedano.
Prima di applicare **l'intonaco a spruzzo su murature** l'Impresa avrà cura di eseguire, mediante martelli ad aria compressa, muniti di appropriato utensile, la "spicconatura" delle superfici da intonacare, alla quale seguirà un efficace lavaggio con acqua a pressione ed occorrendo sabbiatura ad aria compressa.
Le sabbie da impiegare saranno silicee, scevre da ogni impurità e dovranno rispondere alle caratteristiche di cui alle modalità di accettazione dei materiali.
La malta sarà di norma composta di q.li 5.00 di cemento normale per mc di sabbia, salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori.
L'intonaco in due strati potrà avere uno spessore di mm 20 o 30 e, il primo dei quali sarà di mm 12 ed il secondo di mm 18 circa.
Il getto dovrà essere eseguito con la lancia in posizione normale alla superficie da intonacare e posa a distanza di 80-90 cm dalla medesima.
La pressione alla bocca dell'ugello di uscita della miscela sarà di circa 3 atm.
Qualora si rendesse necessario, la Direzione Lavori potrà ordinare l'aggiunta di idonei additivi per le qualità e dosi che di volta in volta verranno stabilite, od anche l'inclusione di reti metalliche, elettrosaldate in fili d'acciaio, di caratteristiche che saranno precisate dalla Direzione Lavori.
In quest'ultimo caso l'intonaco potrà avere spessore di mm 30-40.
Per la realizzazione dell'intonaco per esterni a tre strati verrà applicato un primo strato di circa 12 mm di malta (rinzaffo), gettato con forza in modo da aderire perfettamente alla muratura.
Quando questo primo strato sarà alquanto consolidato, si applicherà il secondo strato che verrà steso con la cazzuola e regolarizzato con il frattazzo. Il terzo strato a finire sarà realizzato a frattazzo con malta fine o in calce.
Lo spessore finito dovrà essere di mm 25, qualora però, a giudizio della Direzione Lavori, la finitura dei getti e delle murature lo consenta, potrà essere limitato a mm 15 ed in tal caso applicato in una sola volta.
Le superfici in calcestruzzo che dovranno subire il trattamento impermeabilizzante devono essere compatte, esenti da olii, grassi, polvere ed asciutte, e nel caso di struttura in conglomerato cementizio anche perfettamente stagionate.
A tal fine, dopo la pulizia generale, le superfici da trattare potranno essere sottoposte ai seguenti procedimenti secondo le disposizioni della Direzione Lavori:

- trattamento con acido cloritico diluito al 10% e successivo accurato lavaggio con getti d'acqua in pressione onde eliminare qualsiasi traccia di acido;
- spazzolatura con spazzoloni a filo di acciaio e successiva soffiatura con aria compressa;

– sabbiatura con materiali granulari di elevata durezza e successiva soffiatura con aria compressa.

La stesa della resina dovrà essere effettuata in unico o duplice strato perfettamente uniforme e senza soluzione di continuità, preferibilmente a spruzzo o mediante spatole, pannelli, ecc., a temperatura non inferiore a 2 gradi °C.

Nel caso in cui sia previsto l'impiego della sabbia quarzifera, la stesa della resina dovrà avvenire sempre in duplice strato e la sabbia dovrà essere sparsa solo sul secondo strato.

Art. 2.25 Impianto di scarico acque meteoriche

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto.

Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Esso deve essere previsto in tutti gli edifici ad esclusione di quelli storico-artistici.

Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

– converse di convogliamento e canali di gronda;
– punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
– tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
– punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

– in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
– gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, oltre a quanto detto in a), se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a); la rispondenza delle gronde di plastica alla norma UNI 9031 soddisfa quanto detto sopra;
– i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle norme UNI 6901 e UNI 8317;
– per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la norma UNI EN 124.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento la norma UNI 9184.

Per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato nell'articolo impianti di scarico acque usate. I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm; i passaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo.

I bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone.

Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.

Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà 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 irreversibilmente 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).

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta all'acqua come riportato nell'articolo sull'impianto di scarico acque usate.
Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.
Il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre 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.

Art. 2.26 Impianti elettrico

Art. 2.26.1 Disposizioni generali.

Il Direttore dei lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre a coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.
Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.
Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisato nella « Appendice G » della Guida CEI 64-50=UNI 9620, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.
Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alle leggi 1° marzo 1968 n. 186 e 5 marzo 1990 n. 46. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto e precisamente:

- CEI 11-17(1981) e variante V1(1989). Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 64-8(1987) e varianti V1(1988) e V2(1989). Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua.
- CEI 64-9(1987): Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale e similare.
- CEI 64-10(1988). Impianti elettrici nei luoghi di spettacolo o intrattenimento.
- CEI 64-2(1987): Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.
- CEI Sl423: Raccomandazioni per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici civili.
- CEI 103-1(1971) e variante V1(1987). Impianti telefonici interni.
- CEI 64-50=UNI 9620: Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.

Inoltre vanno rispettate le disposizioni del D.M. 16 febbraio 1982 e della legge 818 del 7 dicembre 1984 per quanto applicabili.

Qualità dei materiali elettrici.

Ai sensi dell'art. 2 della legge n. 791 del 18 ottobre 1977 e dell'art. 7 della legge n. 46 del 5 marzo 1990, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, ovvero che sullo stesso materiale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.
I materiali non previsti nel campo di applicazione della legge n. 791/1977 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla legge n. 186/1968.
Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

Art. 2.26.2 Caratteristiche tecniche degli impianti e dei componenti.

2.26.2a Criteri per la dotazione e predisposizione degli impianti.

Nel caso più generale gli impianti elettrici utilizzatori prevedono:

punti di consegna ed eventuale cabina elettrica; circuiti montanti, circuiti derivati e terminali; quadro elettrico generale e/o dei servizi, quadri elettrici locali o di unità immobiliari; alimentazioni di apparecchi fissi e prese; punti luce fissi e comandi; illuminazione di sicurezza, ove prevedibile.
L'impianto telefonico generalmente si limita alla predisposizione delle tubazioni e delle prese.
È indispensabile per stabilire la consistenza e dotazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici la definizione della destinazione d'uso delle unità immobiliari (ad uso abitativo, ad uso uffici, ad altri usi) e la definizione dei servizi generali (servizi comuni: portinerie, autorimesse, box auto, cantine, scale, altri; servizi tecnici: cabina elettrica; ascensori; centrali termiche, idriche e di condizionamento; illuminazione esterna ed altri).
Quali indicazioni di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici, ove non diversamente concordato e specificato, si potranno assumere le indicazioni formulate dalla Guida CEI 64-50 per la dotazione delle varie unità immobiliari e per i servizi generali.
Sulla necessità di una cabina elettrica e sulla definizione del locale dei gruppi di misura occorrerà contattare l'Ente distributore dell'energia elettrica. Analogamente per il servizio telefonico occorrerà contattare la TELECOM.

2.26.2b Criteri di progetto.

Per gli impianti elettrici, nel caso più generale, è indispensabile l'analisi dei carichi previsti e prevedibili per la definizione del carico convezionale dei componenti e del sistema.
Con riferimento alla configurazione e costituzione degli impianti, che saranno riportate su adeguati schemi e planimetrie, è necessario il dimensionamento dei circuiti sia per il funzionamento normale a regime, che per il funzionamento anomalo per sovracorrente. Ove non diversamente stabilito, la caduta di tensione nell'impianto non deve essere superiore al 4% del valore nominale.
È indispensabile la valutazione delle correnti di corto circuito massimo e minimo delle varie parti dell'impianto. Nel dimensionamento e nella scelta dei componenti occorre assumere per il corto circuito minimo valori non superiori a quelli effettivi presumibili, mentre per il corto circuito massimo valori non inferiori ai valori minimali eventualmente indicati dalla normativa e comunque non inferiori a quelli effettivi presumibili.
È opportuno:
- ai fini della protezione dei circuiti terminali dal corto circuito minimo, adottare interruttori automatici con caratteristica L o comunque assumere quale tempo d'intervento massimo per essi 0,4s;
- ai fini della continuità e funzionalità ottimale del servizio elettrico, curare il coordinamento selettivo dell'intervento dei dispositivi di protezione in serie, in particolare degli interruttori automatici differenziali.

Per gli impianti ausiliari e telefonici saranno fornite caratteristiche tecniche ed elaborati grafici (schemi o planimetrie).
Criteri di scelta dei componenti.
I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive Norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente (ad esempio gli interruttori automatici rispondenti alle Norme CEI 23-3, le prese a spina rispondenti alle Norme CEI 23-5 e 23-16, gli involucri di protezione rispondenti alle Norme CEI 70-1).

2.26.2c Impianto di terra.

È indispensabile che l'esecuzione del sistema dispersore proprio debba aver luogo durante la prima fase delle opere edili nella quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo o di infissione ed inoltre possono essere eseguiti, se del caso, i collegamenti dello stesso ai ferri dei plinti di fondazione, utilizzando così dispersori naturali.
I collegamenti di equipotenzialità principali devono essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI 64.8.
Occorre preoccuparsi del coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione; è opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.
Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi di interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della corrosione. Si raccomanda peraltro la misurazione della resistività del terreno.

2.26.2d Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.

Nel caso tale impianto fosse previsto, esso deve essere realizzato in conformità alle disposizioni della legge n. 46 del 5 marzo 1990. È opportuno predisporre tempestivamente l'organo di captazione sulla copertura ed adeguate sedi per le calate, attenendosi alle distanze prescritte dalle norme CEI 81.1. Si fa presente che le suddette norme prevedono anche la possibilità di utilizzare i ferri delle strutture edili alle condizioni indicate al punto 1.2.17 della norma stessa.
Il collaudo definitivo deve iniziare entro il termine stabilito dal Capitolato Speciale d'Appalto ed, in difetto, non oltre sei mesi dalla data del certificato di ultimazione dei lavori.
Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel Capitolato Speciale di Appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso.

2.26.2e Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza alle disposizioni di Legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei VV.F.;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

In particolare, nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

- che siano osservate le norme tecniche generali;
- che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e preventive indicazioni, inerenti lo specifico appalto, precisato dall'Amministrazione appaltante nella lettera di invito alla gara o nel disciplinare tecnico a base della gara, purché risultino confermate nel progetto-offerta della Ditta aggiudicataria e purchè non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto;
- che gli impianti ed i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto-offerta, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto;
- che gli impianti ed i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto, di cui è stato detto ai precedenti commi b) e c);
- che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali, siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi;
- inoltre, nel collaudo definitivo dovranno ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria. Anche del collaudo definitivo verrà redatto regolare verbale.

1) Esame a vista:
Deve essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme Generali, delle Norme degli impianti di terra e delle Norme particolari riferendosi all'impianto istallato. Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative Norme, sia scelto correttamente ed istallato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.
Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

- protezioni, misura di distanze nel caso di protezione con barriere;
- presenza di adeguanti dispositivi di sezionamento ed interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezioni adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.

Inoltre è opportuno che questi esami inizino durante il corso dei lavori.
2) Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e della apposizione dei contrassegni di identificazione:
Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa ed alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali di funzionamento contemporaneo od, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.
Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti;
3) Verifica della sfilabilità dei cavi:
Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamento agli stessi. La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale.
A questa verifica prescritta dalle norme CEI 11-11 (Impianti elettrici degli edifici civili) si aggiungono, per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e costruzioni modulari, anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, ed al dimensionamento dei tubi o condotti.

Quest'ultima si deve effettuare a mezzo apposita sfera come descritto nelle norme per gli impianti sopraddetti;
4) Misura della resistenza di isolamento:
Si deve eseguire con l'impiego di un ohmmetro la cui tensione continua sia circa 125 V nel caso di misura su parti di impianto di categoria O, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza; circa 500 V in caso di misura su parti di impianto di I categoria.
La misura si deve effettuare tra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) ed il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura è relativa ad ogni circuito intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.
I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono:
- 400.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore od uguale a 50 V.
- I valori minimi ammessi per costruzioni prefabbricate sono:
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 150.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore od uguale a 50 V;

5) Misura delle cadute di tensione:
La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova; si inseriscono un volt metro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).
Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.
Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale;
6) Verifica delle protezioni contro i corto circuiti ed i sovraccarichi:
Si deve controllare che:
- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corto circuiti, sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata dalla portata dei conduttori protetti dagli stessi;

7) Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti:
Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (norme CEI 64-8).
Si ricorda che per gli impianti soggetti alla disciplina del D.P.R. 547/1955 va effettuata la denuncia degli stessi alle Unità Sanitarie Locali (U.S.L.) a mezzo dell'apposito modulo, fornendo gli elementi richiesti e cioè i risultati delle misure della resistenza di terra.
Si devono effettuare le seguenti verifiche:
- esame a vista dei conduttori di terra e di protezione.

Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonchè lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si deve inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra ed il morsetto di terra degli utilizzatori fissi ed il contatto di terra delle prese a spina;
- si deve eseguire la misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo di voltamperometrico. La sonda di tensione ed il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati ad una distanza dal suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima nel caso di semplice dispersione a pacchetto può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione ed il dispersore ausiliario;
- deve essere controllato in base ai valori misurati il coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale; per gli impianti con fornitura in media tensione, detto valore va controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra, da richiedersi al distributore di energia elettrica;
- quando occorre sono da effettuare le misure delle tensioni di contatto e di passo. Queste sono di regola eseguite da professionisti, Ditte od Enti specializzati. Le norme CEI 64-8 (1984) forniscono le istruzioni per le suddette misure;
- nei locali da bagno deve essere eseguita la verifica della continuità dei collegamenti equipotenziali tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli apparecchi sanitari tra il collegamento equipotenziale ed il conduttore di protezione. Detto controllo è da eseguirsi prima della muratura degli apparecchi sanitari.

Norme generali comuni per le verifiche in corso d'opera, per la verifica provvisoria e per il collaudo definitivo degli impianti.

Per le prove di funzionamento e rendimento delle apparecchiature e degli impianti, prima di iniziarle, il Collaudatore dovrà verificare che le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibile al punto di consegna (specialmente tensione, frequenza e potenza disponibile) siano conformi a quelle previste nel Capitolato Speciale d'Appalto e cioè quelle in base alle quali furono progettati ed eseguiti gli impianti.
Qualora le anzidette caratteristiche della corrente di alimentazione (se non prodotta da centrale facente parte dell'appalto), all'atto delle verifiche o del collaudo non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove dovranno essere rinviate a quando sia possibile disporre di corrente di alimentazione delle caratteristiche contrattualmente previste, purché ciò non implichi dilazione della verifica provvisoria o del collaudo definitivo superiore ad un massimo di 15 giorni.
Nel caso vi sia al riguardo impossibilità da parte dell'Azienda elettrica distributrice o qualora l'Amministrazione appaltante non intenda disporre per modifiche atte a garantire un normale funzionamento degli impianti con la corrente di alimentazione disponibile, sia le verifiche in corso d'opera, sia la verifica provvisoria ad ultimazione dei lavori, sia il collaudo definitivo, potranno egualmente aver luogo, ma il Collaudatore dovrà tener conto, nelle verifiche di funzionamento e nella determinazione dei rendimenti, delle variazioni delle caratteristiche della corrente disponibile per l'alimentazione, rispetto a quelle contrattualmente previste e secondo le quali gli impianti sono stati progettati ed eseguiti;
Per le verifiche in corso d'opera, per quella provvisoria ad ultimazione dei lavori e per il collaudo definitivo, la Ditta appaltatrice è tenuta, a richiesta dell'Amministrazione appaltante, a mettere a disposizione normali apparecchiature e strumenti adatti per le misure necessarie, senza potere per ciò accampare diritti a maggiori compensi;
Se in tutto od in parte gli apparecchi utilizzatori e le sorgenti di energia non sono inclusi nelle forniture comprese nell'appalto, spetterà all'Amministrazione appaltante di provvedere a quelli di propria spettanza, qualora essa desideri che le verifiche in corso d'opera, quella provvisoria ad ultimazione dei lavori e quella di collaudo definitivo, ne accertino la funzionalità.

Art. 2.27 Allacciamenti

Sono a carico dell'appaltatore tutte le opere murarie, eventuali scavi e reinterri e sistemazione del terreno e le forniture di tubazioni e canalizzazioni, così come prescritto dai diversi Enti, per gli allacciamenti definitivi relativi ad impianto idrico, elettrico. L'appaltatore prenderà contatto con i vari Enti per ottenere i permessi, i dati tecnici e le disposizioni per i vari impianti; la Committente rimane sollevata da ogni altra responsabilità civile e penale derivante dall'esecuzione di questi lavori.

Art. 2.28 Illuminazione pubblica

Art. 2.28.1 .Plinti

Realizzazione di plinti dim. 60x60 di base per i pali di illuminazione, comprensiva di scavo, formazione del piano, getto in calcestruzzo Rck. 250, predispozione all'innesto del palo con posizionamento di tubo in PVC diam. 250, collegamento al pozzetto di derivazione con tubazione in PVC corrugato rinforzato diametro 50.

Art. 2.28.2 Pozzetti

Fornitura in opera di pozzetti con fondo 40x40, per ispezione reti ENEL, comprensiva di scavo, collegamento alle reti, rinterro e chiusino con predispozione per pavimentazione.

Art. 2.28.3 Protezione contro le scariche atmosferiche e le sovratensioni

Per quanto concerne i pali dell'illuminazione pubblica, il DPR 547/55 art. 39 richiedeva la protezione contro le scariche atmosferiche per le strutture metalliche di notevoli dimensioni situate all'aperto; siccome il palo metallico d'illuminazione pubblica non è considerato di notevole dimensione, non è richiesta la protezione contro i fulmini. Si prevede di installare opportuni limitatori di sovratensioni (SPD) sulle linee di energia al principio degli impianti.

Art. 2.28.4 Quadri elettrici

I quadri dovranno essere cablati secondo le disposizioni contenute nella Norma CEI 17- 13/1 e/o CEI 23-51 nonché a quanto indicato nel corrispondente capitolo delle Prescrizioni Tecniche Generali. Particolare cura si raccomanda nell'esecuzione della posa dei quadri e nell'ottenimento per gli ingressi cavi e tubazioni agli stessi dei prescritti gradi di protezione IP. Si prevede un quadro elettrico di distribuzione per illuminazione pubblica del tipo "QEIP", posto all'esterno, fissato su apposito basamento in cls predisposto, in cui sono presenti le apparecchiature per il comando e la protezione di tutti i circuiti elettrici di alimentazione delle varie utenze. Il quadro sarà in carpenteria isolante in vetroresina del tipo stradale con grado di protezione pari ad IP44. Per lo schema circuitale e le caratteristiche delle apparecchiature si rimanda agli schemi elettrici.

Art. 2.28.5 Generalità Impianto di illuminazione

Sarà realizzato un impianto di illuminazione pubblica a servizio dell'area di superficie di pertinenza dell'intervento, in conformità a quanto prescritto dalle Norme CEI 64-7. Tutti i componenti impiegati (corpi illuminanti, morsettiere, cavi, carpenterie dei quadri elettrici ecc.) dovranno essere in classe II (doppio isolamento) nei confronti dei contatti indiretti; pertanto non è prevista la messa a terra degli involucri metallici. Tutti i circuiti per l'illuminazione esterna saranno comandati da relè crepuscolare e orologio con selettore per permettere il funzionamento delle luci in AUT/MAN. L'interruttore crepuscolare dovrà essere adatto per installazione all'esterno (grado di protezione IP54) e sarà installato direttamente sul QEIP.

Art. 2.28.6 Corpi illuminanti

Per l'illuminazione delle aree a verde si rimanda alle indicazioni generali riportate sulle tavole di progetto.
Durante le attività di cantiere si dovranno adottare tutti gli accorgimenti necessari atti a rispettare le misure antinquinamento luminoso richiamate all'art. 9, comma 5 della Legge 17/00. A tal fine dovrà essere predisposta un'apposita attestazione da parte delle Imprese addette ai lavori. I pali vengono alloggiati in appositi basamenti di fondazione opportunamente dimensionati e bloccati con sabbia costipata e successivo collarino di bloccaggio. I corpi illuminanti sono alimentati da linee dorsali monofase distinte per ogni zona precedentemente descritta. Ogni linea dorsale, realizzata in cavo tipo FG7OR di adeguata sezione posata in tubazioni interrate predisposte, trae origine dal Quadro Elettrico Illuminazione Pubblica "QEIP" già descritto. L'alimentazione dei corpi illuminanti stradali avviene con l'interposizione di un regolatore di flusso luminoso installato all'interno del QEIP, che ha il compito di parzializzare il flusso luminoso ad orari prefissati (tramite orologio) su tre livelli: 1/3, 2/3, 3/3. Ogni palo è dotato di morsettiera di connessione a doppio isolamento per il collegamento degli apparecchi alla propria linea di alimentazione. Ogni corpo illuminante è alimentato con cavo tipo FG7OR dalla linea dorsale di pertinenza a mezzo di una derivazione realizzata con muffola a resina colata all'interno dei pozzetti oppure direttamente all'interno della morsettiera installata all'interno del palo.

Art. 2.28.7 Corrugati

Fornitura e posa in opera di tubazioni in corrugato a doppio strato in polietilene HD, per scorrimento dei cavi necessari agli impianti tecnologici, compreso: nastro segnalatore cavi, filo traino pilota; in terreni di qualsiasi natura e consistenza, anche in presenza di sottoservizi esistenti; formazione di pista per lo scavo, così pure il reinterro con costipamento di materiale esistente in sito; il carico e il trasporto alle PP.DD., autorizzate del materiale esuberante; diritto di discarica a cura e spese della ditta appaltatrice; il calcestruzzo di sottofondo e il rinfianco e cappa della tubazione a q.li 2 di cemento R 325, 0,13 mc/m. Fornitura e posa in opera di camerette in calcestruzzo prefabbricato per ispezione, con chiusino in ghisa lamellare EN 124 - Classe C250 escluso lo scavo e il calcestruzzo di sottofondo.

Art. 2.28.8 Prescrizioni tecniche generali

L'impianto elettrico non deve costituire pericolo d'innesco e propagazione d'incendio. Per quanto non specificatamente richiesto nella descrizione lavori, si riportano le prescrizioni generali per l'esecuzione degli impianti elettrici. - Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. - Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative Norme CEI, alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ed alla Legge 791/77, devono inoltre possedere il riconoscimento dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità o di altre istituzioni equivalenti e riconosciute. - Tutti gli apparecchi devono riportare i dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana. Tutte le apparecchiature, i componenti ed i materiali devono essere approvati dalla D.L.

I conduttori ad eccezione delle installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. - Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette portacavi, passerelle oppure condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile

Quando l'impianto è previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico, serie leggera per i percorsi sotto intonaco, serie pesante per gli attraversamenti a pavimento.

Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Il diametro del tubo deve essere tale da permettere di sfilare e di reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che gli stessi risultino danneggiati. Il diametro interno non deve essere inferiore a 10mm. Il tracciato dei tubi deve avere possibilmente un andamento rettilineo orizzontale o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e ne pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

La tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria e ad ogni derivazione della linea principale e secondaria.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Le cassette devono essere costruite in modo che ad installazione avvenuta non sia possibile l'introduzione di corpi estranei. Il coperchio delle cassette deve essere apribile solo con idoneo attrezzo. - Estratto dall'art. 462 della Norma CEI 64-8 (impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e a 1500V in c.c.

Ogni circuito deve poter essere sezionato dall'alimentazione. Il sezionamento deve avvenire su tutti i conduttori attivi, fatta eccezione per quanto indicato in 461.2 (nei sistemi TN-C, sul conduttore PEN non devono essere inseriti dispositivi di sezionamento o di comando. Nei sistemi TN-S invece non sono richiesti il sezionamento o l'interruzione del conduttore di neutro, salvo nei circuiti a due conduttori fase neutro, quando tali circuiti abbiano a monte un dispositivo di interruzione unipolare sul neutro, per es. un fusibile). Si può sezionare un gruppo di circuiti con uno stesso dispositivo se le condizioni di servizio lo consentono. - Devono essere adottati mezzi idonei per evitare che qualsiasi componente elettrico possa essere alimentato intempestivamente.

NOTA – Tali precauzioni possono consistere in una o più delle seguenti misure:

• Blocco meccanico sul dispositivo di sezionamento
• Scritte od altre opportune segnalazioni
• Collocazione del dispositivo di sezionamento entro un locale od un involucro chiusi a chiave.

La messa in cortocircuito ed a terra dei conduttori attivi può essere utilizzata come misura complementare. Quando un componente elettrico, oppure un involucro, contenga parti attive collegate a più di una alimentazione, una scritta od altra segnalazione deve essere posta in posizione tale per cui qualsiasi persona, che acceda alle parti attive, sia avvertita della necessità di sezionare dette parti dalle diverse alimentazioni, a meno che non sia previsto un interblocco tale da assicurare che tutti i circuiti interessati siano sezionati.

Devono essere previsti mezzi appropriati per assicurare la scarica dell'energia elettrica immagazzinate, quando essa possa costituire un pericolo per le persone.

Negli impianti a vista i canali porta cavi devono essere di materiale isolante, resistente al fuoco e antiurto.

I canali porta cavi devono essere rispondenti alle Norme CEI 23-19 ed avere il contrassegno IMQ o equivalente.

Gli elementi che costituiscono le canalizzazioni, siano essi a pavimento (battiscopa), a parete o a soffitto, devono possedere le seguenti caratteristiche:

• materiale impiegato: PVC rigido, auto estinguente, antiurto • grado di protezione IP4X
• smontabilità con attrezzo
• resistenza di isolamento superiore a 100MOhm

La canalizzazione dell'impianto a vista deve essere completa di tutti gli accessori : tasselli, giunzioni, angoli, scatole di derivazione, porta-apparecchi, fianchetti e testate di chiusura.

In particolare le scatole porta-apparecchi devono essere di profondità compresa tra 25mm e 60mm; i canali a più scomparti e le scatole di smistamento e derivazione a più vie devono garantire la separazione sia elettrica che meccanica e pertanto devono avere idonei scomparti tali da realizzare l'indipendenza dei circuiti.

La profondità minima di posa, con tubazioni in PVC di tipo leggero, dovrà essere di 50cm, per quote inferiori e per la posa di tubazioni atte a contenere cavi di media tensione si dovrà usare apposito cavidotto di colore giallo-nero con resistenza minima allo schiacciamento di 750N e marchio di qualità.

Per la posa delle tubazioni a soffitto e parete in vista, saranno ammessi tubi metallici in acciaio zincato o tubi in materiale plastico purché di tipo pesante e autoestinguente.

Tutte le tubazioni, sia rigide che flessibili, ed i loro raccordi dovranno possedere il marchio di qualità IMQ.

Il fissaggio dovrà garantire un'adeguata tenuta meccanica, la distanza tra due punti di fissaggio non dovrà essere inferiore a quella prevista dal costruttore. Per i tubi in PVC installati in ambienti con temperature elevate la distanza tra i punti di fissaggio dovrà essere diminuita.

Le tubazioni metalliche, contenenti cavi a semplice isolamento, dovranno essere connesse al conduttore di protezione ed avere, tramite gli elementi di giunzione o cavallotti appositi, continuità elettrica. - Il diametro interno della

tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1.3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi.
Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno predisporre adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette su quelle a vista. –
I gradi di protezione non dovranno essere inferiori a:
• IP40 per tutti gli ambienti ordinari ed oltre i 2.5m di altezza
• IP44 per gli ambienti ordinari a quote inferiori a 2.5m di altezza
• IP55 per gli ambienti umidi, bagnati, soggetti a spruzzi d'acqua, per l'esterno ecc. - Le derivazioni saranno realizzate con morsetti in apposite scatole. Il grado di protezione minimo dovrà essere:
• IP30 per le scatole incassate
• IP44 per le scatole a parete in ambienti ordinari
• IP55 per gli ambienti umidi, bagnati, soggetti a spruzzi d'acqua, per l'esterno ecc.
• IP57 per le derivazioni in scatola o muffola realizzate entro pozzetti.
Per la serie da incasso di tipo rettangolare con moduli 25x45mm gli interruttori dovranno avere portata uguale a 16A; le prese devono essere di sicurezza (dotate di schermatura sugli alveoli) con portate pari a 10A o 16A. I conduttori di 23 allacciamento dovranno avere le sezioni pari a 1.5mm 2 per le prese da 10A e 2.5mm2 per le prese da 16A. Le prese UNEL (Shuko) dovranno consentire l'utilizzo di spine sia UNEL che tradizionali con la terra centrale. Tutti i componenti dovranno possedere il marchio di qualità IMQ o equivalente riconosciuto. –
Nei locali dove è previsto l'impianto a vista, gli stessi apparecchi devono potersi installare su scatole da parete con grado di protezione IP40. - Nei locali dove è previsto l'impianto a vista di tipo stagno, gli stessi apparecchi devono potersi installare in contenitori con grado di protezione IP55. - Gli apparecchi di illuminazione da installare su supporti infiammabili dovranno essere del tipo appositamente costruito provato e certificato dal costruttore per la posa specifica.
Le plafoniere per lampade fluorescenti lineari dovranno essere dotate di dispositivo anticaduta delle lampade o schermo di protezione.
Gli apparecchi di illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi sono combustibili, ed in particolare per fari e proiettori la distanza minima sarà:
CON LAMPADA FINO A 100W DISTANZA MINIMA 0.5m
CON LAMPADA FINO A 300W DISTANZA MINIMA 0.8m
CON LAMPADA FINO A 500W DISTANZA MINIMA 1.0m 24
Tutti i componenti elettrici dovranno essere costruiti con materiale resistente alla prova del filo incandescente a 650°C anziché 550°C previsti per gli ambienti ordinari. I cavi elettrici da utilizzare nei sistemi di Prima Categoria devono avere tensioni Uo/U non inferiori a 450/750V dove:
• Uo = tensione nominale verso terra e tra fase e neutro
• U = tensione concatenata tra le fasi - Per i cavi utilizzati nei circuiti ausiliari, di comando e segnalazione, le tensioni Uo/U non dovranno essere inferiori a 300/500V, se posati in condotto separato.
Se la posa avverrà nel medesimo condotto la tensione Uo/U dovrà essere 450/750V.
Tutti i cavi saranno del tipo non propagante l'incendio, conformi alla Norma CEI 20-22.
Nel caso di notevoli quantità di cavi in ambienti chiusi, frequentati dal pubblico e di difficile evacuazione, devono essere adottati cavi a ridotta emissione di fumi e di gas tossici, come prescritto dalle Norme CEI 20-37 e CEI 20-38. - I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle tabelle CEI-UNEL 00722 e 00712.
In particolare i conduttori di neutro e di protezione devono essere contraddistinti rispettivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase devono essere contraddistinti dai colori nero, grigio e marrone.
Le sezioni minime ammesse per i conduttori di fase non devono essere inferiori a:
• 0.5mm2 per i circuiti di segnalazione e telecomando
• 1.5mm2 per gli impianti di illuminazione
• 2.5mm2 per le prese a spina - La caduta di tensione non dovrà essere superiore al 4% della tensione a vuoto. - I conduttori di neutro devono avere la stessa sezione dei conduttori di fase. Per i conduttori dei circuiti trifasi, con sezione superiore a 16 mm2 in rame è ammesso il neutro di sezione ridotta con il minimo di 16mm2 purché siano soddisfatte le seguenti condizioni:
• il carico sia essenzialmente equilibrato e comunque il neutro di sezione ridotta assicuri la necessaria portata in servizio ordinario
• sia assicurata la protezione contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi anche per la sezione utilizzata dal conduttore di neutro
La sezione minima da utilizzare sarà di 35mm2 per i conduttori in rame e di 50mm2 se in ferro zincato come previsto dalla Norma CEI 7-6, indipendentemente dal tipo di protezione meccanica e contro la corrosione adottata.

Le sezioni minime saranno quelle della tabella 54F delle Norme CEI 64-8/5 qui riportata. SEZIONE DEI CONDUTTORI DI FASE DELL'IMPIANTO S (mm2) SEZIONE MINIMA DEL CORRISPONDENTE CONDUTTORE DI PROTEZIONE Sp (mm2) S≤16 1635 Sp=S 16 Sp=S/2 La sezione del conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione non deve essere inferiore, in ogni caso, a:

• 2.5mm2 se è prevista una protezione meccanica

• 4mm2 se non è prevista una protezione meccanica - I conduttori devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6mm2 . Non è richiesto tuttavia che la sezione superi i 25mm2 .

Le sezioni minime da adottare per un conduttore che connette due masse dovranno essere non inferiori a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse. Quando il conduttore equipotenziale supplementare connette una masse ad una massa estranea, deve avere una sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione. 26 - In ogni caso la sezione non dovrà essere inferiore a 6mm2 .

I conduttori attivi degli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da cortocircuiti. - la protezione deve essere effettuata secondo le prescrizioni contenute nell'art. 433 della Norma CEI 64-8/4. - la protezione deve essere effettuata secondo le prescrizioni contenute nell'art. 434 della Norma CEI 64-8/4. - In generale la protezione verrà effettuata installando dispositivi atti ad interrompere le correnti di cortocircuito, prima che tali correnti possano diventare pericolose per gli effetti termici e meccanici nei conduttori e nelle relative connessioni. - I dispositivi di protezione devono rispondere a due requisiti fondamentali:

• Avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione. E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte via sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione; in questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante (I2 t), lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata, senza danno, dal dispositivo a valle e dalle condutture protette

• Intervenire in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile. - All'inizio di ogni impianto utilizzatore deve essere installato un dispositivo di interruzione onnipolare munito di adeguati apparati di protezione contro le sovracorrenti. - Detti dispositivi devono essere in grado di interrompere la massima corrente di cortocircuito, che può verificarsi nel punto in cui essi sono installati. - E' obbligo di Legge realizzare la protezione contro il contatto accidentale con conduttori ed elementi in tensione. 27 I contatti che una persona può avere con parti in tensione sono concettualmente di due tipi:

• Contatti diretti, quando il contatto avviene con una parte dell'impianto elettrico normalmente in tensione

• Contatti indiretti, quando il contatto avviene con una massa normalmente non in tensione, ma che accidentalmente si trova in tensione in conseguenza di un guasto. - La protezione contro entrambi i contatti si attua mediante circuiti alimentati a bassissima tensione di sicurezza, con circuiti SELV e PELV come prescritto dalle Norme CEI 64-8/4 art. 441.1. - La protezione contro i contatti diretti deve essere fornita da:

• Barriere o involucri aventi adeguato grado di protezione • Isolamento corrispondente alla tensione minima di prova richiesta per il circuito primario. - Le barriere e gli involucri non devono poter essere rimosse senza l'uso di attrezzo o di chiave. - La protezione contro i contatti indiretti si ottiene soddisfacendo le relazioni descritte nell'art. 413 della Norma CEI 64-8/4. - In pratica si utilizzeranno interruttori con dispositivi di intervento differenziali, con la corrente di intervento coordinata con Ra. In alternativa si potranno utilizzare componenti elettrici in Classe II o con isolamento equivalente. - I quadri elettrici che saranno installati dovranno essere costruiti e provati in conformità con le Norme 17-13/3 e/o 23-51. I gradi di protezione non dovranno essere inferiori a quanto prescritto nei dati tecnici di progetto. - La protezione contro i contatti diretti sarà effettuata, oltre che nel rispetto dei minimi gradi di protezione, mediante l'uso di dispositivi di chiusura a chiave o con attrezzo di tutti gli scomparti, pannelli, antine e portelli di chiusura degli elementi in tensione. - La protezione contro i contatti indiretti dei quadri aventi carpenteria o parti metalliche considerate "masse", verrà effettuata installando a monte di tutto l'impianto un interruttore differenziale di tipo selettivo o con tempo e corrente di 28 intervento regolabili, tale da non intervenire, in caso di guasto verso massa di un utilizzatore, contemporaneamente agli interruttori differenziali "istantanei" posti a protezione delle singole linee. - In luogo dell'interruttore differenziale ritardato o selettivo si potrà utilizzare un interruttore magnetotermico ed una linea con cavo multipolare con guaina in un circuito a doppio isolamento. - Gli interruttori ed i comandi funzionali dovranno essere facilmente identificabili da apposite targhette indicatrici. - Il quadro elettrico dovrà contenere le protezioni di tutte le linee in partenza ed avere lo spazio necessario per le protezioni da installarsi per eventuali ampliamenti. - Dovranno essere effettuare tutte le misure previste dalla Norma CEI 64-8 parte 6, i cui risultati andranno annotati su apposito verbale delle verifiche timbrato e firmato dal tecnico esecutore con data di esecuzione delle stesse. - Qualora qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova e ogni altra prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato devono essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso. - Qualora qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova e ogni altra prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato devono essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso. - Esame a vista da effettuare:

• Rispondenza dell’impianto agli schemi ed elaborati tecnici;
• Controllo preliminare dei sistemi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti;
• Controllo dell’idoneità dei componenti e delle modalità d’installazione allo specifico impiego;
• Controllo delle caratteristiche d’installazione delle condutture.

Misure e prove da effettuare:

• Prova ed efficienza dei dispositivi differenziali;
• Prove di intervento dei dispositivi di sicurezza;
• Prova di funzionamento;
• Verifica dei valori degli illuminamenti.

La manutenzione degli impianti elettrici dovrà essere affidata ad imprese abilitate ed in possesso dei requisiti tecnico-professionali.

Nell’esercizio della manutenzione ordinaria si dovranno integralmente seguire le prescrizioni delle Norme CEI 64-8 vigenti.

CAPO III - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI -

Art. 2.29 - Norme generali -

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.
Le macchine ed attrezzi sono dati a noleggio per i tempi prescritti dalla Direzione Lavori e debbono essere in perfetto stato di servibilità, provvisti di tutti gli accessori per il loro regolare funzionamento, comprese le eventuali linee per il trasporto dell'energia elettrica e, ove occorra, anche il trasformatore.
Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore, la manutenzione degli attrezzi e delle macchine, perché siano sempre in buono stato di servizio.
I noli dei ponteggi saranno sempre valutati in proiezione verticale di facciata per le superfici ed i periodi autorizzati dalla Direzione Lavori.
I relativi prezzi si riferiscono al attrezzature date in opera, compreso trasporto, montaggio e smontaggio, e realizzate a norma delle vigenti leggi in materia.
Nel trasporto s'intende compresa ogni spesa, la fornitura dei materiali di consumo e la mano d'opera del conducente.
I mezzi di trasporto, per i lavori in economia, debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.
Tutte le provviste dei materiali per le quantità prescritte dalla Direzione Lavori saranno misurate con metodi geometrici, salvo le eccezioni indicate nei vari articoli del presente Capitolato, o nelle rispettive voci di elenco prezzi le cui indicazioni sono preminenti su quelle riportate nel presente titolo.

Art. 2.30 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 contropavimenti, zoccolature 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 sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate.
Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m^2, valutando a parte la riquadratura di detti vani.
Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o 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. 2.31 Tinteggiature, coliriture 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 d'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 osserveranno le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo la eventuale superficie del vetro.
  È 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 in ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi a 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 dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per le opere in 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 al punto precedente;
- per le serrande in lamiera ondulata o ad elementi di lamiera, sarà computata 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 s'intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

Art. 2.32 Lavori in metallo

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso e i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse bene inteso dal peso le verniciature e coloriture.
Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

Art. 2.33 Impianti idrico

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.

Art. 2.34 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 misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera.
  Sono comprese le incidenze per gli sfridi e per i mezzi 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 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 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. 2.35 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 calcolati in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

Art. 2.36 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 riescano di gradimento alla Direzione dei lavori.
Circa le prestazioni di manodopera 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'impresa 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'impresa 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'impresa 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'impresa 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.
Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'impresa ad altre imprese:
a) per la fornitura di materiali;
b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.
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 medesima comunicherà all'Impresa e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del 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 dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.
Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'impresa non può opporre eccezioni alla stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento di danni.

Art. 2.37 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 e 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 dell'Amministrazione, 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. 2.38 Trasporti

Con i prezzi dei trasporti s'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 oda peso, con riferimento alla distanza.

Art. 2.39 Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e delle somministrazioni per opere in economia - Invariabilità dei prezzi

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, sono indicati nel seguente elenco.
Essi compensano:

a. circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, 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. circa i lavori a misura ed a corpo, 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, mezzi d'opera provvisionali, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o 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 e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.

I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio. Essi sono fissi ed invariabili; però l'Amministrazione si riserva la facoltà di rivedere e modificare i prezzi di appalto alle condizioni e nei limiti di cui alle disposizioni legislative vigenti all'atto dell'aggiudicazione.