



**Sezione territoriale Basso Ferrarese
Centro Operativo Reparto Territoriale di Bando**

**Interventi alle opere di bonifica per contrastare il fenomeno della subsidenza
Esercizi 2018-2024**

**Riassetto idraulico e recupero funzionalità
del canale Veraglio
in Comune di Portomaggiore**

Progetto esecutivo

CUP: J95B18001440002

Elaborati contrattuali

Oggetto dell'elaborato:
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Elab. n°

2.2

Pos. arch.

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

IL PROGETTISTA

(Dott. Ing. Valeria Chierici)

Data:
9/4/2020

Scala:



**IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO
(Dott. Ing. Marco Volpin)**

Elab.:

Aggiornamenti:

I COLLABORATORI TECNICI

Geom. Marcello Nepoti

Geom. Federico Sarto

File:

PARTE PRIMA.....2

DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'OGGETTO DELL'APPALTO SULL'ESECUZIONE DEI LAVORI 2

Art. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO	2
Art. 2 - AMMONTARE DELL'APPALTO	2
Art. 3 - DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI.....	3
Art. 4 - QUOTE DI RIFERIMENTO	3
Art. 5 - CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIA SCORPORATA, REQUISITI DI QUALIFICAZIONE E LAVORI SUBAPPALTABILI	3

PARTE SECONDA5

PRESCRIZIONI TECNICHE SULL'ESECUZIONE DEI LAVORI 5

- PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI -	5
Art. 6 - TEMPO UTILE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI – CRONOPROGRAMMA	5
- REQUISITI DI ACCETTAZIONE DI MATERIALI E COMPONENTI -	7
Art. 7 - ACCETTAZIONE, QUALITA' E IMPIEGO DEI MATERIALI IN GENERE.....	7
Art. 8 - MATERIALI DA COSTRUZIONE	8
- IMPIEGO DI COMPONENTI PREFABBRICATI -	13
Art. 9 - REQUISITI DI ACCETTAZIONE	13
- MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI, SPECIFICHE DI PRESTAZIONE E MODALITÀ DI PROVE	14
Art. 10 - NORME GENERALI	14
Art. 11 - TRACCIAMENTO DELLE OPERE	14
Art. 12 - AVVICINAMENTO E ALLONTANAMENTO DEI MEZZI D'OPERA	15
Art. 13 - SCAVI	15
Art. 14 - CEMENTI ARMATI	19
Art. 15 - RINTERRI E RIPORTI	22
Art. 16 - GEOTESSILI	23
Art. 17 - ELEMENTI PREFABBRICATI IN C.A.	23
Art. 18 - CONDOTTE IN PVC.....	26
Art. 19 - RILEVATI E PAVIMENTAZIONI STRADALI.....	26
Art. 20 - SPINGITUBO.....	27
Art. 21 - PERFORAZIONE CON TECNICA TOC	27
Art. 22 - MICROTUNNELLING.....	27
Art. 23 - INFISSIONE, UTILIZZO ED ESTRAZIONE DEL PALANCOLATO METALLICO.....	28
Art. 24 - SEGNALETICA.....	30
Art. 25 - OPERE PROVVISORIALI	30
Art. 26 - NOLEGGI.....	30
Art. 27 - DIFETTI DI COSTRUZIONE	31
- ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI -	31
Art. 28 - NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI	31
Art. 29 - DIFESA AMBIENTALE	32
Art. 30 - BONIFICA DA ORDIGNI BELLICI	32
- NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI -	32
Art. 31 - CONDIZIONI GENERALI	33
Art. 32 - MOVIMENTI DI TERRA	33
Art. 33 - GEOTESSILI	33
Art. 34 - OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO	33
Art. 35 - CASSERATURE PER STRUTTURE IN CALCESTRUZZO	34
Art. 36 - ACCIAIO PER C.A.	34
Art. 37 - MATERIALI LITOIDI.....	34
Art. 38 - ELEMENTI PREFABBRICATI.....	34
Art. 39 - AGGOTTAMENTI CON MOTOPOMPA.....	34
Art. 40 - LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI PARAGRAFI	35

Parte Prima

DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'OGGETTO

Art. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

Il presente appalto ha per oggetto l'esecuzione dei lavori, le forniture e le prestazioni accessorie per la realizzazione dei lavori di riassetto idraulico e recupero funzionalità del canale Veraglio in Comune di Portomaggiore, in Provincia di Ferrara.

In particolare, l'appalto comprende le opere civili necessarie alla costruzione del canale Veraglio nuovo, con sezione prevalentemente trapezia in terra, completo di sottopassi e tombinamenti, come da elaborati grafici allegati al progetto.

In sintesi, sono comprese le seguenti lavorazioni e forniture:

- Scavo del nuovo canale, con realizzazione dei rivestimenti previsti a scogliera e posa dei manufatti secondo le sezioni di progetto (scatolari e tubazioni in c.a.);
- Costruzione dei manufatti insistenti sul nuovo canale (ponti, prese, scarichi, sottopassi, ecc.);
- Realizzazione dei sottopassi stradali con tecniche spingitubo, TOC, microtunnelling.

Il tutto come puntualmente definito e meglio precisato nel presente capitolato e negli altri elaborati di progetto.

Le opere dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte, finite in ogni parte e risultare atte allo scopo a cui sono destinate.

Art. 2 - AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo a base d'appalto ammonta ad **€ 461.909,50** (diconsi euro quattrocentosessantunomilanovecentonove/50), ed è così composto:

➤ lavori a corpo:	€	196.000,00
➤ lavori a misura:	€	<u>254.909,50</u>
➤ subtotale lavori soggetti a ribasso:	€	450.909,50
➤ oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso:	€	<u>11.000,00</u>
➤ importo totale appalto:	€	461.909,50

L'importo di contratto corrisponderà all'importo per l'esecuzione dei lavori a corpo e a misura, ribassato della percentuale offerta dall'Appaltatore in sede di gara, incrementato degli oneri per la sicurezza sopra indicati e non soggetti a ribasso.

Il corrispettivo d'appalto è determinato in parte a corpo e in parte a misura nelle entità sopra indicate.

L'importo di contratto potrà variare in aumento o in diminuzione, nei limiti e alle condizioni di legge.

I prezzi unitari riferiti ai lavori a misura e i prezzi a corpo riferiti ai lavori a corpo, così come risultano dal computo metrico estimativo, ribassati della percentuale offerta dall'Appaltatore in sede di gara, costituiranno i prezzi contrattuali da applicare alle quantità e specie di lavori eseguiti.

Art. 3 - DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

Le opere che formano oggetto dell'appalto sono in dettaglio così definite:

A) SCAVO DEL NUOVO CANALE

Sarà realizzato in parte a cielo aperto, con sezione trapezia in terra, rivestita in qualche punto mediante scogliera, e in parte tombinato, mediante posa di tubazioni in c.a.v. a base piana del diametro interno di 100 cm, per una lunghezza di 60 m, e posa di scatolare prefabbricato in c.a.v. di sezione rettangolare e dimensioni interne 150x200 cm, per una lunghezza di 90 m. Sarà completato da tutti quei manufatti necessari al funzionamento del sistema, ovvero scarichi, prese, attraversamenti, paratoie, ecc..

B) SOTTOPASSI STRADALI**B.1) SP per Consandolo**

Perforazione sotterranea con sistema spingitubo e posa di una condotta in c.a. del diametro interno di 100 cm per una lunghezza di 16 m.

B.2) SP 68 per Codigoro

Esecuzione perforazione con tecnica TOC e inserimento di n. 3 tubi in HDPE ϕ 900, PN10, della lunghezza di 34 m ciascuno.

B.3) SP 3 delle Anime

Tubo in PRFV del diametro 1534/1638 per una lunghezza di m 22 con sistema microtunneling a guida laser.

Art. 4 - QUOTE DI RIFERIMENTO

I caposaldi di riferimento al quale collegare le quote delle opere previste nel presente Capitolato saranno indicati al momento della consegna dal Direttore dei Lavori.

La picchettazione di riferimento, da eseguirsi all'atto della consegna dei lavori, dovrà essere curata e conservata a esclusivo carico dell'Appaltatore, fino a collaudo avvenuto e perfezionato.

Art. 5 - CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIA SCORPORATA, REQUISITI DI QUALIFICAZIONE E LAVORI SUBAPPALTABILI

Quanto alla loro riconducibilità alle categorie di lavori di cui all'Allegato A al D.P.R. 207/2010 per le parti ancora applicabili, i lavori, al lordo delle rispettive quote parti proporzionali di oneri per la sicurezza, sono così suddivisi:

➤ categoria generale prevalente OG8 afferre alle opere di sistemazione idraulica	€	261.128,05	(56,53 %)
➤ categoria specializzata scorporata OS35 afferre agli interventi a basso impatto ambientale	€	<u>200.781,45</u>	(43,47 %)
importo totale dell'appalto	€	461.909,50	(100,00 %)

Ai sensi dell'art. 61 del D.P.R. 207/2010 e dell'Allegato A al medesimo decreto, i requisiti minimi di capacità tecnico-economica richiesti all'impresa singola concorrente, e che dovranno parimenti essere raggiunti nei modi e limiti consentiti dalla legge anche in caso di concorrenti plurisoggettivi, sono il possesso di **attestazione SOA con iscrizioni in categoria OG8 classifica minima I ed in categoria OS35 classifica minima I.**

Ai sensi dell'art. 12, comma 2, lettera b), del D.L. 47/2014, entrambe le suddette categorie sono a **qualificazione obbligatoria**. Pertanto, anche nel caso in cui il concorrente sia qualificato nella categoria prevalente OG8 per l'intero importo a base d'appalto, ossia qualora sia in possesso di attestazione SOA con iscrizione in categoria OG8 classifica minima II, ove intenda eseguire direttamente tutti i lavori in appalto deve altresì essere in possesso di attestazione SOA con iscrizione in categoria OS35 classifica minima I.

Per i subappalti si rimanda alle disposizioni di legge in vigore al momento della gara d'appalto.

Parte Seconda

PRESCRIZIONI TECNICHE SULL'ESECUZIONE DEI LAVORI

- Programma di esecuzione dei lavori -

Art. 6 - TEMPO UTILE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI – CRONOPROGRAMMA

Il tempo utile per portare a termine tutti i lavori in appalto, come risulta dal Cronoprogramma che fa parte del progetto, è fissato in un massimo di 540 (diconsi cinquecentoquaranta) giorni naturali e consecutivi, pari a 18 mesi, decorrenti dalla data di consegna dei lavori.

Cronoprogramma di progetto

Fa parte del progetto il cronoprogramma, che costituisce il piano schematico di avanzamento dei lavori d'appalto.

Il cronoprogramma, redatto in forma di diagramma, individua:

- gli stralci di lavori secondo criteri di omogeneità degli stessi;
- l'ordine sequenziale secondo il quale dovranno essere eseguiti i singoli stralci;
- i tempi entro i quali l'Impresa dovrà realizzare gli interventi;
- i costi indicativi di realizzazione dei lavori per ogni anno solare decorrente dalla data di consegna degli stessi, espresso in termini percentuali rispetto all'importo complessivo a base d'appalto.

Il cronoprogramma è stato elaborato tenendo conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole, delle esigenze istituzionali del Consorzio, delle caratteristiche dei luoghi e della possibile organizzazione logistica di cantiere.

In particolare, il cronoprogramma tiene conto della necessità di garantire, per quanto compatibile con l'esecuzione dei lavori, la continuità di erogazione di acqua nel periodo irriguo, nonché delle altre circostanze ambientali specifiche che vincolano lo sviluppo esecutivo dei lavori, legate alle caratteristiche ambientali del sito (rischio idraulico).

A tale proposito la Direzione Lavori si riserva la facoltà di sospendere i lavori nelle particolari evenienze idrauliche che potrebbero pregiudicare la sicurezza del cantiere e la buona riuscita delle opere, senza che l'Impresa possa accampare diritti o riserve di sorta.

Cronoprogramma ai fini di sicurezza

Fa parte del PSC elaborato dal Consorzio un ulteriore cronoprogramma che, coerentemente con il cronoprogramma di cui al precedente paragrafo, individua le fasi e sotto fasi di lavoro ai fini di sicurezza.

Nell'elaborazione del programma esecutivo di dettaglio di sua competenza, come più avanti trattato, e fatta salva la sua facoltà di sviluppare i lavori a suo giudizio, l'Impresa deve comunque tenere conto anche di tale cronoprogramma, soprattutto preliminarmente alla stipulazione del contratto, nella fase di cooperazione e coordinamento condotta con il Coordinatore per l'esecuzione, in relazione alle sue eventuali proposte di modifica e/o integrazione al PSC elaborato dal Consorzio.

Programma esecutivo di dettaglio dell'Impresa

Prima della stipulazione del contratto l'Impresa deve elaborare a suo giudizio e presentare un programma esecutivo dei lavori che definisca nel dettaglio:

- le principali e specifiche lavorazioni d'appalto, gestibili autonomamente, distinte secondo criteri di omogeneità e priorità delle stesse;
- l'ordine sequenziale in base al quale verranno eseguite tali lavorazioni;
- i tempi entro i quali l'Impresa si impegna a eseguire le suddette lavorazioni;
- l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dei lavori eseguiti alle scadenze contrattualmente stabilite per il pagamento degli stati di avanzamento.

Il tutto:

- fatto salvo il termine inderogabile di ultimazione dei lavori;
- alla luce della data presunta di effettivo inizio dei lavori, non indicata nel cronoprogramma di progetto;
- coerentemente con il piano schematico di avanzamento dei lavori del cronoprogramma di progetto;
- coerentemente con il cronoprogramma redatto ai fini di sicurezza;
- tenuto conto della necessità del Consorzio di garantire, per quanto compatibile con l'esecuzione dei lavori, la continuità di erogazione di acqua nel periodo irriguo;
- tenuto conto della necessità del Consorzio di garantire sempre e comunque lo scolo delle acque per la sicurezza idraulica del territorio;
- subordinatamente alle sopra citate circostanze ambientali specifiche che vincolano lo sviluppo esecutivo dei lavori;
- prevedendo che manodopera, mezzi e attrezzature possano operare continuativamente, o che gli eventuali tempi morti siano della minor durata possibile.

Nell'elaborazione del suo programma esecutivo, allo scopo di avanzare senza impedimenti nell'esecuzione dei lavori, l'Impresa deve inoltre tener conto dell'incidenza dei tempi tecnici necessari per il compimento delle istruttorie di autorizzazione di vario genere, da instaurare con i rispettivi e competenti Enti, Istituti e Autorità, comprese quelle relative ai subcontratti di cui è competente il Consorzio stesso.

Fatta salva la discrezionalità organizzativa dell'Impresa, il suo programma esecutivo è comunque sottoposto all'accettazione del Direttore dei lavori, il quale ha facoltà di rifiutare soluzioni operative che possano pregiudicare la regolare esecuzione delle opere appaltate.

Il programma esecutivo così elaborato, sottoscritto dall'Impresa e vistato per accettazione dal Direttore dei lavori, costituisce obbligo contrattuale per l'Impresa, mentre non vincola il Consorzio. A fronte di subentrate esigenze, l'Impresa conserva tuttavia la facoltà di apportare al suo programma esecutivo le più opportune variazioni, anche dovute, se del caso, alle intervenute sospensioni disposte dal Direttore dei lavori. In caso di modifiche, il nuovo programma esecutivo, sottoscritto dall'Impresa e vistato per accettazione dal Direttore dei lavori, verrà acquisito agli atti del Consorzio e diverrà impegnativo per l'Impresa.

In relazione al termine di l'ultimazione, è stabilita per ogni giorno di ritardo nel compimento di tutti i lavori di contratto, derivante da responsabilità imputabili all'Appaltatore, una penale pecuniaria pari allo 0,5‰ (zero virgola cinque per mille) dell'importo di contratto. Per ogni ulteriore dettaglio in merito alle penali pecuniarie si rimanda all'art. 36 dello schema di contratto, così come verrà recepito nel contratto d'appalto.

- Requisiti di accettazione di materiali e componenti -

Art. 7 - ACCETTAZIONE, QUALITA' E IMPIEGO DEI MATERIALI IN GENERE

Tutti i materiali e i componenti da impiegarsi nell'esecuzione dei lavori, devono corrispondere alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale, essere della migliore qualità della specie e possedere le caratteristiche stabilite dalla legge e dai regolamenti vigenti in materia.

I materiali e le provviste occorrenti, che possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore dei Lavori, proverranno da quelle località o da quelle ditte fornitrici che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche riconosciute e accettate dalla Direzione Lavori.

Qualora in corso d'opera i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare gli approvvigionamenti, l'Appaltatore sarà tenuto alle relative sostituzioni e adeguamenti senza che questo costituisca titolo ad avanzare alcuna richiesta di variazione dei prezzi.

Il Direttore dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la loro introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle norme vigenti o alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo caso l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a propria cura e spese.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, la Stazione Appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

L'Appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità sarà redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Nel caso il Direttore dei Lavori autorizzi, per ragioni di necessità o convenienza, l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, verrà applicata una adeguata riduzione dei prezzi in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e fatte salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

L'Appaltatore, su richiesta della Direzione Lavori o dell'organo di collaudo, ha l'obbligo di sottoporre in ogni tempo i materiali impiegati e da impiegarsi alle prove normali e regolamentari, nonché a quelle necessarie per l'accertamento della loro qualità e resistenza, da eseguirsi presso istituti qualificati e riconosciuti ufficialmente.

La Direzione Lavori provvederà al prelievo dei relativi campioni e alla redazione di apposito verbale di prelievo; degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firme delle parti, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti nei laboratori suddetti, saranno i soli riconosciuti validi e a essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previste dal presente Capitolato, sono disposti dalla Direzione lavori o dall'organo di collaudo e la spesa conseguente sarà a carico della Stazione Appaltante.

La Direzione Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove e analisi, ancorché non previste dal Capitolato Speciale d'Appalto, ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali e dei componenti; in questo caso le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Art. 8 - MATERIALI DA COSTRUZIONE

Con riferimento a quanto stabilito in precedenza, i principali materiali dovranno corrispondere ai requisiti di seguito elencati.

Acqua - L'acqua dovrà essere dolce, limpida e priva di materie terrose, non dovrà presentare traccia di cloruri o solfati in sospensione, intorpidimenti vegetali, melme, elementi chimici e in ogni caso di sostanze che ostacolano o riducano la presa dei leganti idraulici.

Nel caso in cui si rendesse necessario, l'acqua dovrà essere trattata per ottenere un grado di purezza adatto all'intervento da eseguire, oppure additivata per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche con produzione di sostanze pericolose.

Cementi, agglomerati cementizi e calci idrauliche - I cementi, gli agglomerati cementizi e le calci idrauliche da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno rispondere, per composizione, finezza di macinazione, qualità, presa, resistenza e altro, alle seguenti norme:

- Legge 26 maggio 1965 n. 595 "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici";
- D.M. 14/01/1966 modificato con D.M. 03/06/1968 e con D.M. 31/07/1972 "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei leganti idraulici";
- D.M. 09/01/1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e loro consolidamento";
- D.M. 17/01/2018 "Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni" e s.m.i..

Per quanto riguarda composizione, specificazione e criteri di conformità per i cementi comuni, si farà riferimento a quanto previsto dal D.M. 19 settembre 1993 che recepisce le norme unificate europee con le norme UNI ENV 197.

Il cemento deve essere esclusivamente a lenta presa e rispondere ai requisiti di accettazione prescritti nelle norme per i leganti idraulici in vigore all'inizio della costruzione. Per lavori speciali il cemento può essere assoggettato a prove supplementari.

Il costruttore ha l'obbligo della buona conservazione del cemento che non debba impiegarsi immediatamente nei lavori, curando tra l'altro che i locali nei quali esso viene depositato siano asciutti e ben ventilati.

I cementi devono riportare le indicazioni dei limiti minimi di resistenza a compressione a 28 giorni di cui all'art. 1 del D.M. 3 giugno 1968.

I cementi, gli agglomeranti cementizi e le calci idrauliche in polvere debbono essere forniti:

- a) in sacchi sigillati;
- b) in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione;
- c) alla rinfusa.

Se i leganti idraulici sono forniti in sacchi sigillati essi dovranno essere del peso di 25 chilogrammi chiusi con legame munito di sigillo.

Il sigillo deve portare impresso in modo indelebile il nome della ditta fabbricante e del relativo stabilimento nonché la specie del legante.

Deve essere inoltre fissato al sacco, a mezzo del sigillo, un cartellino resistente sul quale saranno indicati con caratteri a stampa chiari e indelebili:

- a) la qualità del legante;
- b) lo stabilimento produttore;
- c) la quantità d'acqua per la malta normale;
- d) le resistenze minime a trazione e a compressione dopo 28 giorni di stagionatura dei provini.

Se i leganti sono forniti in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione, le indicazioni di cui sopra debbono essere stampate a grandi caratteri sugli imballaggi stessi.

I sacchi debbono essere in perfetto stato di conservazione; se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, la merce può essere rifiutata.

Se i leganti sono forniti alla rinfusa, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce.

Il trasporto in cantiere deve eseguirsi al riparo dalla pioggia o dall'umidità.

Inerti e aggregati - Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose e argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

Gli inerti, quando non espressamente stabilito, possono provenire da cava in acqua o da fiume, a seconda della località dove si eseguono i lavori e in rapporto alle preferenze di approvvigionamento: in ogni caso dovranno essere privi di sostanze organiche, impurità ed elementi eterogenei.

Gli aggregati devono essere disposti lungo una corretta curva granulometrica, per assicurare il massimo riempimento dei vuoti interstiziali.

Tra le caratteristiche chimico-fisiche degli aggregati occorre considerare anche il contenuto percentuale di acqua, per una corretta definizione del rapporto a/c, e i valori di peso specifico assoluto per il calcolo della miscela d'impasto. La granulometria inoltre dovrà essere studiata scegliendo il diametro massimo in funzione della sezione minima del getto, della distanza minima tra i ferri d'armatura e dello spessore del copriferro.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto e all'ingombro delle armature.

Gli inerti normali sono, solitamente, forniti sciolti; quelli speciali possono essere forniti sciolti, in sacchi o in autocisterne. Entrambi vengono misurati a metro cubo di materiale assestato su automezzi per forniture di un certo rilievo, oppure a secchie, di capacità convenzionale pari a 1/100 di metro cubo nel caso di minimi quantitativi.

Sabbia - La sabbia naturale o artificiale dovrà essere ben assortita in grossezza, pulita, non avere tracce di sali, di sostanze terrose, limacciose, fibre organiche, sostanze friabili in genere e costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa.

Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose; dev'essere lavata a una o più riprese con acqua dolce, qualora ciò sia necessario, per eliminare materie nocive e sostanze eterogenee.

Le dimensioni dei grani costituenti la sabbia dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio di fori circolari del diametro:

- di 2 mm se si tratta di lavori di murature in genere;
- di 1 mm se si tratta degli strati grezzi di intonaci e di murature di paramento;
- di 0,5 mm se si tratta di colla per intonaci e per murature di paramento.

L'accettabilità della sabbia dal punto di vista del contenuto in materie organiche verrà definita con i criteri indicati nell'allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968 e successive modifiche e integrazioni, sui requisiti di accettazione dei cementi.

La sabbia da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi, dovrà avere le qualità stabilite dalle "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".

Ghiaia e pietrisco - Per la qualità di ghiaie e pietrischi da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi valgono le stesse norme prescritte per le sabbie.

La ghiaia deve essere a elementi puliti di materiale calcareo o siliceo, bene assortita, formata da elementi resistenti e non gelivi, scevra da sostanze estranee, da parti friabili, terrose, organiche o comunque dannose.

La ghiaia deve essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario per eliminare le materie nocive.

Qualora invece della ghiaia si adoperi pietrisco, questo deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, durissima, silicea o calcarea pura e di alta resistenza alle sollecitazioni meccaniche, esente da materie terrose, sabbiose e, comunque, eterogenee, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulente, deve essere costituito da elementi le cui dimensioni soddisfino alle condizioni indicate per la ghiaia.

Il pietrisco dev'essere lavato con acqua dolce qualora ciò sia necessario per eliminare materie nocive.

Le dimensioni degli elementi costituenti ghiaie e pietrischi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio di fori circolari del diametro:

- di 5 cm se si tratta di lavori di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;
- di 4 cm se si tratta di volti di getto;
- di 3 cm se si tratta di cappe di volti o di lavori in cemento armato o a pareti sottili.

Specifiche sulla granulometria dei medium di riempimento per le zone di filtrazione

L'Appaltatore deve fornire alla D.L. prima dell'inizio dei lavori e comunque antecedentemente alla messa in opera del materiale di riempimento, una scheda tecnica descrittiva del materiale fornito, con inclusa l'analisi granulometrica (valori d10 e d60).

Le ghiaie devono essere di materiale siliceo, lavate prima della messa in opera; possono essere sia di provenienza fluviale con grani arrotondati (ipotesi preferibile) che di cava (spezzato di cava); da evitare il ricorso a materiali calcarei.

Il pietrisco a monte degli stramazzi deve essere il più uniforme possibile nell'intervallo 30-70 mm ($d_{10} > 30$, $d_{60}/d_{10} < 2$).

La ghiaia per le zone di filtrazione deve essere il più uniforme possibile e avere un diametro medio di 30 mm. ($d_{10} > 20$, $d_{60}/d_{10} < 2$).

Materiali ferrosi - I materiali ferrosi dovranno presentare caratteristiche di ottima qualità ed essere privi di difetti, scorie, slabbrature, soffiature, ammaccature, bruciature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili; devono inoltre essere in stato di ottima conservazione e privi di ruggine. Sottoposti ad analisi chimica devono risultare esenti da impurità e da sostanze anormali.

La loro struttura micrografica deve essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalla successiva lavorazione a macchina o a mano che possa menomare la sicurezza d'impiego.

I materiali destinati a essere inseriti in altre strutture o che dovranno poi essere verniciati, devono pervenire in cantiere protetti da una mano di antiruggine.

In particolare l'acciaio in tondino da impiegarsi nella costruzione di strutture in cemento armato dovrà corrispondere ai requisiti di cui al D.M. 17/01/2018 e s.m.i., ai sensi della legge 05/11/1971, n. 1086.

Gli acciai da costruzione dovranno essere di qualità conforme alle tabelle UNI in vigore per profilati, piatti, barre, larghi e lamiere.

Geotessile –

I *geotessili non tessuti* andranno forniti e posti in opera con funzione di filtro separatore e rinforzo utilizzati per separare terreni con diverse caratteristiche geomeccaniche contribuendo così ad una migliore distribuzione degli sforzi ed evitare cedimenti differenziali (Es. posti alla base dei rilevati o nella fondazione stradale), nonché come filtro per la costruzione di dreni. Il non tessuto dovrà avere le seguenti caratteristiche: composizione in fibre di polipropilene o poliestere o altri polimeri a filo continuo o a fibra corta, agglomerate senza impiego di collanti; coefficiente di permeabilità per filtrazione trasversale compreso fra cm/sec 10 alla -3 e 10 alla -1; allungamento a trazione misurata su strisce di cm 20 di larghezza compreso tra il 25% e 85%. I valori di resistenza a trazione devono essere determinati in base alla norma EN 10319. E' compresa la fornitura, la posa in opera e l'eventuale fissaggio dei teli. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Per teli con resistenza a trazione non inferiore a kN/m 6. Sono esclusi i geotessili composti da fibre miste o da altri materiali. I teli dovranno avere una larghezza minima di almeno ml 3,00 e lunghezza variabile in funzione delle specifiche esigenze.

I *geotessili tessuti* dovranno essere costituiti da fibre sintetiche a trama e ordito continuo, in polipropilene nero stabilizzato ai raggi UV. Sono esclusi i geotessili composti da fibre miste o da altri materiali. I teli dovranno avere una larghezza minima di almeno ml 3,00 e lunghezza variabile in funzione delle specifiche esigenze.

Terreno per riporto - Per il rinterro delle opere e il riporto a costruzione di rilevati stradali o basi di appoggio dei manufatti, si impiegheranno esclusivamente le materie provenienti dagli scavi previsti in progetto. Esse vengono cedute all'impresa nel quantitativo utilizzabile per i lavori stessi, senza alcun pagamento, essendosi già tenuto conto nei singoli prezzi di tale possibilità di impiego. Il materiale dovrà essere perfettamente asciutto e in ogni caso privo di materie estranee come sterpi, radici o parti organiche.

Per lo strato più superficiale dei rilevati a vista, per uno spessore di circa 15-20 cm, può essere riutilizzato il terreno di scotico prelevato dalle operazioni di preparazione della base di appoggio dei manufatti.

Le terre dovranno essere stese per strati di spessore adeguato ai mezzi di addensamento. Ciascuno strato non potrà comunque essere superiore a uno spessore di 30 cm.

L'umidità delle terre da impiegare sarà stabilita in base all'umidità ottima (prova AASHO) e alle prove pratiche effettuate in campo con mezzi costipanti.

Carpenteria metallica - Le carpenterie metalliche devono essere lavorate diligentemente con maestria, regolarità di forme, precisione di dimensioni e con particolare attenzione alle saldature e bullonature.

Sono rifiutati tutti quei pezzi che, ad insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori, presentino il più leggero indizio di imperfezione.

Le carpenterie metalliche devono essere progettate e costruite tenendo conto delle norme CNR, UNI e del D.M. 27/7/85 a titolo "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".

Il Direttore dei Lavori ha facoltà di richiedere il pre-montaggio totale o parziale in officina delle strutture.

E' fatto divieto di applicare le ultime mani di coloritura alle carpenterie assemblate in opera prima che il Direttore dei Lavori abbia eseguito un accurato controllo di tutte le strutture.

Per le principali strutture vengono effettuate prove di carico o di tenuta, condotte a cura e spese dell'Impresa secondo le prescrizioni allo scopo impartite dal Direttore dei Lavori. L'Impresa ha altresì l'onere di approntare il calcolo delle deformazioni elastiche relative alle condizioni di carico indicate dal Direttore dei Lavori.

Materiali e componenti diversi - Tutti i materiali e componenti di cui è stato previsto l'impiego nella realizzazione dei lavori, ma dei quali non sia stato fatto espresso riferimento nel presente articolo, dovranno presentare tutti i requisiti specifici che ne hanno consigliato l'adozione in sede progettuale.

E' insindacabile facoltà della Direzione Lavori procedere ad accertamenti circa la qualità e le caratteristiche dei materiali in genere, ai fini della loro accettazione; l'Appaltatore dovrà prestarsi in ogni tempo alle prove sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle su campioni di lavoro eseguiti, e le relative spese sono poste a suo carico ai sensi dell'art. 15 del Capitolato Generale d'appalto dei LL.PP. approvato con Decreto 19/04/2000, n. 145.

La fornitura di tutti i materiali dovrà essere integrata da apposita scheda tecnica, attestante la composizione del materiale per la corretta collocazione di smaltimento in ottica futura.

- Impiego di componenti prefabbricati -

Art. 9 - REQUISITI DI ACCETTAZIONE

Conformemente a quanto previsto dal D.M. 17/01/2018 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ogni fornitura di componenti prefabbricati deve essere corredata:

- dalle istruzioni nelle quali vengono indicate le procedure relative alle operazioni di trasporto e montaggio degli elementi prefabbricati ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. n. 380/2001. Tali istruzioni dovranno comprendere: i disegni d'assieme che indichino la posizione e le connessioni degli elementi nel complesso dell'opera; apposita relazione sulle caratteristiche dei materiali richiesti per le unioni e le eventuali opere di completamento; le istruzioni di montaggio con i necessari dati per la movimentazione, la posa e la regolazione dei manufatti;
- dagli elaborati contenenti le istruzioni per il corretto impiego dei manufatti;
- dal certificato di origine firmato dal produttore e dal Direttore tecnico responsabile della produzione, che deve garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata presso il Servizio Tecnico Centrale e deve riportare l'indicazione degli estremi dell'attestato di qualificazione, nonché il nominativo del Progettista;
- dall'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale e copia della certificazione del sistema di garanzia del processo di produzione in fabbrica;
- dalla documentazione attestante i risultati delle prove a compressione effettuate in stabilimento su cubi di calcestruzzo (ovvero estratto del Registro di produzione) e copia dei certificati relativi alle prove effettuate da un laboratorio incaricato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001; tali documenti devono essere relativi al periodo di produzione dei manufatti.

Ogni elemento prefabbricato prodotto in serie, deve essere appositamente contrassegnato da marcatura fissa, indelebile o comunque non rimovibile, in modo da garantire la rintracciabilità del produttore e dello stabilimento di produzione, nonché individuare la serie di origine dell'elemento. Per i manufatti di peso superiore a 80 KN, dovrà essere indicato in modo visibile anche il peso dell'elemento.

In presenza delle condizioni sopra elencate, i manufatti potranno essere accettati senza ulteriori esami e controlli.

Per i manufatti di produzione occasionale, o comunque non assoggettati a deposito presso il Servizio Tecnico Centrale, si applicano le ordinarie disposizioni normative tra le quali, in particolare, quelle relative agli artt. 4, 5 e 6 della legge 1086/71.

Inoltre il Direttore dei Lavori deve opportunamente provvedere agli accertamenti da eseguirsi durante la fase esecutiva presso il cantiere di prefabbricazione.

Sui certificati di prova dei materiali deve essere indicato chiaramente il prodotto (tipo e destinazione) cui si riferisce il prelievo.

L'impiego dei componenti prefabbricati dovrà essere espressamente autorizzato dal Direttore dei Lavori, previo esame della documentazione sopradescritta e sentito il parere del progettista, allo scopo di verificarne la rispondenza con le scelte progettuali.

- Modalità di esecuzione delle lavorazioni, specifiche di prestazione e modalità di prove

Art. 10 - NORME GENERALI

Per regola generale nell'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà attenersi alle migliori regole d'arte, nonché alle prescrizioni di seguito specificate per le principali categorie di lavori.

Relativamente a quelle opere per cui non si trovino prescritte, nel presente Capitolato, speciali norme, l'Appaltatore dovrà seguire i migliori procedimenti indicati dalla tecnica, attenendosi scrupolosamente agli ordini che all'uopo impartirà la Direzione Lavori a suo giudizio insindacabile.

L'impresa dovrà provvedere, durante l'esecuzione dei lavori, a mantenere pulite le aree di lavoro, di manovra, di passaggio o di deposito temporaneo; è altresì obbligata, a termine dei lavori, a riportarle nelle condizioni che le caratterizzavano prima dell'inizio dei lavori. Tali oneri sono inglobati nei prezzi d'elenco.

Art. 11 - TRACCIAMENTO DELLE OPERE

All'atto della consegna dei lavori verranno tracciati gli assi delle opere da costruire, contrassegnandoli con opportuni pali di allineamento.

Su tali allineamenti si procederà, in contraddittorio con l'Appaltatore, al rilievo dei profili longitudinali del terreno e delle sezioni trasversali.

L'operazione iniziale di tracciamento dovrà essere completa nella sua estensione, in modo che le approssimazioni, accettabili nei disegni di progetto, siano compensate nella realtà su tutto lo sviluppo dell'opera e non su una parte soltanto di essa.

Prima di rimuovere, per esigenze connesse ai lavori, i pali di tracciamento e i picchetti di sezione, l'Appaltatore dovrà riportare tali riferimenti parallelamente a lato delle opere, a una distanza tale da non intralciare i lavori stessi.

Inoltre, la testa dei picchetti dovrà essere dipinta in rosso e su un lato della stessa dovrà essere segnato, sempre nello stesso colore, il numero della sezione.

L'Appaltatore dovrà fornire tutti i picchetti in legno, di convenienti dimensioni, che verranno infissi e quotati in modo che risultino precisati i cigli e gli spigoli dei manufatti.

E' preciso onere dell'Appaltatore mettere a disposizione della Direzione Lavori sia il personale (topografo e portastadie) sia i mezzi (strumenti da rilievo, stadie, paline, mironi da traguardo di qualsiasi dimensione e tipo, nastri metallici ecc.) per il tracciamento, anche in presenza di acqua, di tutte le opere comprese nel presente appalto.

Tutte le operazioni di tracciamento, picchettazione e rilievo di sezioni di consegna di cui al presente articolo dovranno essere eseguite dall'Appaltatore a sue complete spese e in questo compito sarà assistito dal personale tecnico della Stazione Appaltante che, oltre a consegnare il caposaldo di riferimento, parteciperà alle operazioni per verificare l'esatta ubicazione dei manufatti.

Nessun compenso spetterà all'Appaltatore nel caso le suddette operazioni dovessero essere ripetute più volte.

La picchettazione di riferimento dovrà essere curata e conservata a cura e spese dell'Appaltatore fino a collaudo.

Art. 12 - AVVICINAMENTO E ALLONTANAMENTO DEI MEZZI D'OPERA

L'Appaltatore dovrà disporre di mezzi d'opera e di personale idonei e adeguati all'esecuzione dei lavori oggetto del presente appalto.

Sono a completo carico dell'Appaltatore tutti gli oneri e le spese necessarie derivanti dall'avvicinamento al luogo d'impiego dei mezzi meccanici (escavatori, bulldozer, autocarri, pompe, gru, ecc.), nonché dal trasporto a pie' d'opera del personale e di tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei lavori oggetto del presente appalto.

All'uopo l'Appaltatore dovrà prendere accordi per la viabilità sulle capezzagne e gli stradoni di campagna con i singoli proprietari dei terreni attraversati e fissare gli importi degli eventuali indennizzi, essendo a carico dell'Appaltatore stesso tutti i danni che venissero causati dal passaggio di escavatori, automezzi, ecc.; sono a carico della Stazione Appaltante esclusivamente le indennità per occupazioni temporanee relative alla zona strettamente interessata dall'esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore dovrà pure provvedere, a sue complete spese, alla realizzazione di quanto necessario per consentire il transito dei mezzi meccanici attraverso le affossature, i manufatti, le strade e sugli argini.

Sono a completo carico dell'Appaltatore la costruzione di cavedoni e di ture per procurarsi i passaggi necessari, nonché la realizzazione di piste di transito e rampe.

A lavori ultimati l'Appaltatore stesso dovrà, a sua completa cura e spese, allontanare dal luogo d'impiego tutti i mezzi d'opera e di trasporto usati, provvedendo nel contempo a rimettere in pristino stato tutto quanto fosse stato danneggiato e rimosso, in modo da tenere la Stazione Appaltante sollevata ed esente da qualsiasi responsabilità e da qualunque eventuale richiesta di danni da parte di terzi.

Art. 13 - SCAVI

Gli scavi potranno essere eseguiti a mano o con mezzi meccanici.

Nella esecuzione dei lavori di scavo l'Impresa dovrà scrupolosamente rispettare le prescrizioni assumendosene l'onere, e farsi carico degli oneri di seguito elencati a titolo descrittivo e non limitativo:

a) Profilare le scarpate degli scavi con inclinazioni appropriate in relazione alla natura e alle caratteristiche fisico-meccaniche del terreno, la cui stabilità dovrà essere accertata con apposite verifiche geotecniche a carico dell'Impresa.

Rifinire il fondo e le pareti dello scavo non provvisoriale secondo quote e pendenze di progetto.

Se il fondo degli scavi risultasse smosso, l'Impresa compatterà detto fondo fino a ottenere una compattazione pari al 95% della massima massa volumica del secco ottenibile in laboratorio (Prova di compattazione AASHO modificata) (CNR 69 - 1978), (CNR 22 - 1972).

Se negli scavi si superano i limiti assegnati dal progetto, non si terrà conto del maggior lavoro eseguito e l'Impresa dovrà, a sua cura e spese, ripristinare i volumi scavati in più, utilizzando materiali idonei.

b) Eseguire, ove previsto dai documenti di progetto e/o richiesto dalla D.L., scavi campione con prelievo di saggi e/o effettuazione di prove ed analisi per la definizione delle caratteristiche geotecniche (a totale carico dell'impresa).

c) Recintare e apporre sistemi di segnaletica diurna e notturna alle aree di scavo.

d) Provvedere, a proprie cure e spese, con qualsiasi sistema (paratie, palancole, sbadacchiature, puntellamenti, armature a cassa chiusa, etc.), al contenimento delle pareti degli scavi, in accordo a quanto prescritto dai documenti di progetto, e in conformità alle norme di sicurezza compensate con i prezzi relativi (sicurezza).

e) Adottare tutte le cautele necessarie (indagini preliminari, sondaggi, scavi campione, etc.) per evitare il danneggiamento di manufatti e reti interrati di qualsiasi natura; inclusa, ove necessario, la temporanea deviazione e il tempestivo ripristino delle opere danneggiate o provvisoriamente deviate.

f) Segnalare l'avvenuta ultimazione degli scavi, per eventuale ispezione da parte della D.L. , prima di procedere a fasi di lavoro successive o ricoprimenti.

In caso di inosservanza la D.L. potrà richiedere all'Impresa di rimettere a nudo le parti occultate, senza che questa abbia diritto al riconoscimento di alcun maggior onere o compenso.

h) I materiali provenienti dagli scavi, in genere, dovranno essere reimpiegati nel rinterro dei manufatti, nella formazione dei rilevati o di altre opere in terra. Il reimpiego sarà subordinato all'esito di prove di idoneità, eseguite a cura dell'Impresa , e sotto il controllo della D.L.. I materiali ritenuti idonei dovranno essere trasportati, a cura e spese dell'Impresa, al reimpiego o, ove necessario, in aree di deposito e custoditi opportunamente. Se necessario saranno trattati per ridurli alle dimensioni prescritte dalle presenti norme secondo necessità, ripresi e trasportati nelle zone di utilizzo.

I materiali che invece risulteranno non idonei al reimpiego, e comunque per la parte eccedente, dovranno essere trasportati, a cura e spesa dell'Impresa, alle aree indicate in progetto o individuate in corso d'opera, qualunque sia la distanza, dietro formale autorizzazione della D.L. (ordine di servizio), fatte salve le vigenti norme di legge e le autorizzazioni necessarie da parte degli Enti preposti alla tutela del territorio e dell'ambiente.

L'Impresa, a sua cura e spesa, dovrà ottenere la disponibilità delle aree di scarica e/o di deposito, dei loro accessi, e dovrà provvedere alle relative indennità, nonché alla sistemazione e alla regolarizzazione superficiale dei materiali di scarica secondo quanto previsto in progetto e/o prescritto dall'Ente Concedente la scarica.

Scavo per canalizzazioni

È lo scavo a sezione obbligata per la realizzazione di canalizzazioni o fossi, eseguito con mezzi meccanici, a benna liscia, e riguarda la realizzazione ex novo dei canali a cielo aperto. Il prezzo di applicazione comprende anche la sistemazione del terreno di risulta in esubero, in adiacenza al canale o previo trasporto mediamente entro i 2 km.

Scavo per posa condotte

Sono così denominati gli scavi occorrenti per la costruzione dei tronchi di canale realizzati mediante posa di elementi prefabbricati (scatolari, tubazioni, ecc.). Il prezzo di applicazione comprende anche tutti i movimenti terra necessari per conferire al piano di campagna corrispondente la sagoma prevista da progetto o prescritta dalla Direzione Lavori (fossi, cunette, stradoni, ecc.) e la sistemazione del terreno di risulta in esubero, in adiacenza al canale o previo trasporto mediamente entro i 2 km.

Per quanto riguarda le operazioni di scavo, l'Impresa dovrà garantire il rispetto delle quote e delle sezioni fino al collaudo definitivo.

Sarà altresì a totale carico dell'impresa provvedere a eventuali aggettamenti, costruzione o demolizione di sbarramenti in terra o manufatti presenti o delle altre opere ritenute necessarie dalla D.L., al rispetto delle sezioni di progetto, delle prescrizioni della Direzione Lavori e del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Lo scopo di tutte le suddette tipologie di scavo è quello di riprodurre i profili di progetto, ragion per cui prima di porre mano ai lavori di scavo, l'Impresa è tenuta a eseguire il picchettamento completo del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi in base ai dati geometrici di progetto. A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti indicati dalla Direzione dei Lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori.

In questo compito l'appaltatore sarà assistito dai tecnici del Consorzio che, oltre a fornire all'atto della consegna dei lavori i caposaldi di riferimento quotati, parteciperanno alle operazioni di cui sopra.

I picchetti di riferimento dovranno essere di dimensioni adeguate e ubicati in posizioni accessibili, affinché il personale del Consorzio possa in ogni momento controllare allineamenti e quote e fare correggere eventuali errori od omissioni.

Gli scavi devono avvenire rispettando le indicazioni presenti negli elaborati grafici e in particolare secondo le sezioni di progetto e le indicazioni in fase di esecuzione impartite dalla D.L.. Nella loro esecuzione l'Impresa dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere.

L'Impresa dovrà garantire il rispetto delle quote e delle sezioni fino al collaudo definitivo.

Le materie di escavo saranno per quanto necessario depositate temporaneamente in cumulo per il successivo utilizzo nei rinterri e riempimenti nell'ambito dello stesso cantiere. Il materiale in esubero verrà di norma steso sui terreni limitrofi al cantiere e ivi steso a regola di buona agricoltura; ove ciò non sia possibile, sarà caricato direttamente su autocarro a cassone ribaltabile o dumper e trasportato sugli appezzamenti indicati dalla D.L., previo accordo con i proprietari interessati, a una distanza entro i 5 km dal sito di provenienza.

Dove ciò non sia possibile, direttamente caricato su camion a cassone ribaltabile e trasportato ad altro sito indicato dalla D.L. e ivi steso a regola di buona agricoltura.

Di norma saranno indicati sempre dalla D.L. i percorsi da seguire per il trasporto a destinazione del materiale; qualunque variazione di percorso o destinazione finale andrà preventivamente concordato con la D.L..

Ove sia preferibile l'utilizzo di percorsi a completo sviluppo in campagna, sarà a carico dell'Impresa ogni onere per l'eventuale ripristino di sedi stradali.

Tutte le lavorazioni di escavo di cui sopra, eseguite anche in presenza d'acqua, dovranno essere effettuate con escavatori idraulici di adeguate dimensioni e potenza e dotati di benna liscia. Qualora risultasse indispensabile il ricorso a escavatori a fune, l'Impresa esecutrice potrà avvalersene previa approvazione della D.L..

Sarà altresì a totale carico dell'impresa provvedere a eventuali aggettamenti, costruzione o demolizione di sbarramenti in terra o manufatti presenti o delle altre opere ritenute necessarie dalla D.L., al rispetto delle sezioni di progetto, delle prescrizioni della Direzione Lavori e del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Le voci di scavo suddette verranno compensate a volume e il prezzo è comprensivo della costruzione di piste, banchine e rampe di accesso sia definitive che provvisorie, di tutte le movimentazioni relative, della creazione degli arginelli utili per il contenimento delle occupazioni, della rifilatura delle scarpate e degli argini e infine di tutte quelle operazioni necessarie per garantire la corretta realizzazione dei lavori. Il prezzo è inoltre comprensivo di aggettamenti e di altre opere provvisoriale per dare il lavoro eseguito a regola d'arte.

Scavi a sezione obbligata per opere d'arte

L'Impresa non dovrà mai eseguirli oltrepassando la profondità prescritta in quanto è necessario che i piani di sedime delle fondazioni risultino costituiti per intero da terreno in posto. Qualora gli scavi rivelino la presenza di materiali con scarse caratteristiche meccaniche (per esempio torba), questi andranno rimossi e sostituiti con materiali migliori, adeguatamente compattati e l'Impresa avrà l'obbligo di attendere il termine di tale operazione, prima di procedere alle operazioni di getto. Nessun getto potrà comunque essere eseguito prima che la Direzione Lavori abbia verificato e accettato i piani di fondazione.

In caso di mancata osservanza di tali norme l'Impresa dovrà eseguire a tutte sue spese quegli interventi che la Direzione Lavori riterrà di adottare al riguardo.

L'Impresa adotterà inoltre tutte le altre eventuali prescrizioni che le venissero impartite dalla Direzione Lavori e dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione allo scopo di garantire la sicurezza di cose e persone.

L'attrezzatura impiegata a tale scopo resterà di proprietà dell'Impresa, che potrà perciò recuperarla ad opera compiuta, senza diritto ad alcun compenso anche se, per qualsiasi ragione, tale recupero potesse risultare soltanto parziale o nullo.

In particolare gli scavi di fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità indicata nei disegni esecutivi di progetto e dovranno avere scarpate adeguate alla natura del terreno.

I piani di fondazione dovranno essere orizzontali.

Lo scavo dovrà essere effettuato in modo da seguire il più possibile aderentemente l'andamento del piano di appoggio. Sarà rigorosamente da evitarsi ogni maggiore scavo e l'aggiustamento del piano sagomato di fondazione tramite riporto di terreno, salvo autorizzazione specifica della D.L..

E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano ai getti e, al caso, alle murature, prima che la Direzione Lavori abbia verificato e accettato i piani delle fondazioni stesse.

Negli scavi profondi più di 1,50 m, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, e impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 centimetri.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellamenti e sbadacchiature, alle quali essa deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che, al riguardo, venissero impartite dalla Direzione Lavori.

Compiuti i getti di fondazione, lo scavo attorno alle medesime dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore.

Nei lavori di scavo con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco.

Il posto di manovra dell'addetto all'escavatore, quando questo non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con solido riparo.

Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e, in quanto necessario in relazione all'altezza dello scavo o alle condizioni di accessibilità del ciglio, la zona superiore di pericolo deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo.

Gli scavi andranno eseguiti in asciutta con mezzi a benna liscia; l'Impresa dovrà dunque provvedere all'aggottamento dello scavo.

Gli scavi di fondazione verranno compensati a volume.

Col prezzo suddetto, oltre agli obblighi sopra specificati, l'Impresa dovrà ritenersi compensata anche di tutti gli oneri per lo scavo, rimozione e asportazione di qualunque corpo eterogeneo, come tronchi d'albero, ceppaie, sterpaglie, radici e materie fangose; per taglio di erbe, canne, ecc.; per recisione, estirpazione ed infissione di pali emergenti dalla sezione dello scavo, per quant'altro infine possa rendersi necessario per la esecuzione completa degli scavi di cui trattasi. Il prezzo dello scavo si ritiene altresì comprensivo degli aggottamenti e del rinterro dei manufatti e, se necessario, del trasporto ad altre zone dello stesso cantiere per rinterri e/o riporti.

Art. 14 - CEMENTI ARMATI

Nella realizzazione delle opere in conglomerato cementizio deve essere innanzi tutto rispettata, per la parte applicabile, la normativa specifica vigente. Per i singoli elementi valgono le norme e prescrizioni specifiche di seguito riportate e le eventuali indicazioni del progetto statico delle opere.

Prima dell'esecuzione di ogni getto di strutture in c.a. l'Impresa dovrà fornire preavviso alla D.L. con 24 ore di anticipo, sì da rendere possibile la verifica ed eventuali rettifiche delle armature in ferro e delle casserature.

Nel confezionamento dei conglomerati cementizi dovrà essere riservata ogni cura al rispetto di qualità, quantità e proporzione dei componenti; si dovranno poi adottare tecniche adeguate alla natura, all'importanza e alla mole delle opere, avvertito che la confezione manuale potrà essere consentita solo in casi eccezionali, per quantitativi limitati di conglomerato ed esclusivamente per l'impiego in getti non armati.

Durante il corso dei lavori dovrà essere frequentemente controllato lo stato igrometrico degli inerti, di cui si terrà conto nel dosaggio dell'acqua, e verificata la loro qualità e composizione granulometrica. Tale verifica è indispensabile tutte le volte che si determinino delle variazioni nelle condizioni di approvvigionamento degli inerti, quali il cambiamento delle località di provenienza o dei fornitori.

Di tutte le prove eseguite verrà redatto apposito verbale, firmato dall'Appaltatore e dal Direttore delle strutture e conservato a cura di quest'ultimo quale allegato del giornale dei lavori relativo alle strutture stesse.

Qualora per il confezionamento si impiegassero delle centrali di betonaggio, l'Appaltatore, prima dell'avvio dei lavori, dovrà far tarare il sistema di pesatura; dovrà poi dimostrare, tutte le volte che gli venga richiesto nel corso dei lavori, il corretto funzionamento del complesso.

L'impiego di centrali di betonaggio installate esternamente ai cantieri potrà essere consentito solo qualora l'Appaltatore rilasci una dichiarazione con la quale si impegna a rifondere tutti i maggiori oneri di controllo e sorveglianza che la Stazione appaltante dovesse per conseguenza sopportare.

In tale evenienza, il collegamento con i cantieri dovrà essere effettuato con autobetoniere munite di serbatoio per il contenimento dell'acqua, le quali, tuttavia, durante il percorso, procederanno alla sola mescolazione degli inerti con il cemento, mentre l'aggiunta dell'acqua dovrà avvenire esclusivamente sul luogo di impiego, per mezzo di uno specifico apparato di misura, del quale le autobetoniere dovranno per conseguenza essere dotate.

Osservate le disposizioni specifiche di legge in materia di accettazione e impiego dei calcestruzzi e fatte salve le diverse istruzioni che vigessero all'epoca di esecuzione, le prove di controllo alla consegna in cantiere del calcestruzzo preconfezionato verranno eseguite in accordo con le norme per il riconoscimento della idoneità tecnica della relativa produzione e distribuzione formulate dallo ICITE - Istituto Italiano del Certificato di Idoneità Tecnica nella Edilizia.

Il conglomerato che per qualsiasi motivo non si sia potuto mettere in opera prima dell'inizio della presa, o che residuasse a getto ultimato, non potrà in alcun caso essere impiegato e verrà senz'altro gettato a rifiuto.

I casseri e le dime potranno essere sia in legno che metallici. Nel primo caso, le tavole saranno accuratamente levigate e gli spigoli ben rifilati; inoltre, prima del getto, esse verranno inumidite per asperzione in modo adeguato alle condizioni climatiche ambientali. Le connessioni tra i vari elementi, qualunque sia la loro natura, dovranno essere ben curate; essi verranno perfettamente accostati, specie per i getti effettuati con impasti fluidi o da vibrare, in modo che sia contenuta al minimo la fuoriuscita di legante.

In caso di reimpiego, dovrà essere effettuata un'accurata pulizia, asportando tutti gli eventuali residui del precedente getto e ravvivando le superfici. I casseri e le dime non potranno tuttavia essere reimpiegati quando risultino deformati, ammaccati, sbracciati o comunque lesionati, ovvero quando le loro superfici, anche dopo la pulizia, si presentino incrostate o la loro struttura si sia indebolita in modo da temere deformazioni o cedimenti durante il getto.

Nel collocare in opera o nel realizzare i casseri e le dime, si dovrà avere cura di rispettare in tutto le dimensioni previste per le opere; verificato che il posizionamento risulta corretto, si procederà quindi al bloccaggio ed ancoraggio, contrastando adeguatamente le parti che debbono sopportare le spinte maggiori durante il getto, così da evitare spostamenti.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere o, a richiesta dell'Appaltatore, autorizzare l'impiego dei disarmanti. Tali prodotti dovranno tuttavia essere di uso specifico e risultare perfettamente compatibili con i getti e con le protezioni superficiali previste; per il loro uso, in nessun caso potrà essere riconosciuto all'Appaltatore un compenso, che si intende già compreso nei prezzi stabiliti dall'Elenco per i conglomerati, in rapporto alle caratteristiche prescritte dal capitolato per le loro superfici. I contrasti che fossero stati posti all'interno dei casseri, nella zona da riempire con il conglomerato, dovranno essere tolti a tempo debito, evitando che abbiano a rimanere inglobati nel getto.

La vibrazione potrà essere prescritta anche nei casi in cui non sia espressamente prevista dal progetto statico; in particolare essa dovrà essere senz'altro eseguita qualora i conglomerati siano confezionati con cemento ad alta resistenza, ovvero il rapporto acqua/cemento venga tenuto inferiore a 0,5.

Per poter procedere alla vibrazione, il conglomerato dovrà essere confezionato con inerti a curva granulometrica accuratamente studiata, evitando un eccesso di malta, che favorirebbe la sedimentazione degli inerti in strati di differente pezzatura, o un suo difetto, per cui essa tenderebbe ad occupare gli strati inferiori, lasciando vuoti quelli superiori.

Particolare cura dovrà essere riservata al dosaggio dell'acqua, in modo da confezionare un conglomerato asciutto, con consistenza di terra umida debolmente plastica.

La vibrazione dovrà sempre essere eseguita da personale esperto, impiegando, a seconda dei casi, vibratori esterni, da applicare alla superficie del getto o alle casseforme, ovvero interni.

La vibrazione superficiale sarà ammessa solo per le solette dei manufatti con spessore fino a 20 cm. Quando si attui la vibrazione dei casseri, questi dovranno essere adeguatamente rinforzati e sarà opportuno fissare rigidamente ai medesimi gli apparecchi.

La vibrazione interna verrà eseguita con apparecchi ad ago ovvero a lama; quelli del secondo tipo saranno da preferire in presenza di una fitta armatura.

La frequenza di vibrazione dovrà essere dell'ordine di 10.000 cicli/minuto.

Prima di dare inizio alle operazioni, si dovrà determinare sperimentalmente il raggio d'azione dell'apparecchio, così da stabilire i punti d'attacco (la distanza tra i quali dovrà essere tale da garantire che il getto venga lavorato in modo omogeneo) e lo spessore dello strato interessato.

Si opererà quindi strato per strato, e in modo che ciascuno di essi venga vibrato non più di un'ora dopo il sottostante, e che la vibrazione interessi, per un'altezza adeguata, la parte superiore di quest'ultimo; saranno sempre usate le cautele necessarie ad evitare lo spostamento delle armature metalliche e la segregazione del conglomerato.

I vibratori verranno immersi nel getto e quindi lentamente ritirati, con una velocità media nei due percorsi di 8 - 10 cm/sec. Ad evitare la stratificazione degli inerti, la vibrazione sarà sospesa non appena compaia in superficie un sottile strato di malta omogenea ricca d'acqua.

Si premette che i prezzi stabiliti dall'Elenco per i calcestruzzi, i casseri e le dime già prevedono e remunerano una corretta rifinitura delle superfici, senza protuberanze, placche, risalti, avvallamenti, alveolarità e simili. Per tutte le operazioni di regolarizzazione descritte non verrà pertanto, in nessun caso, riconosciuto un compenso aggiuntivo all'Appaltatore; per contro, la D.L., avuto riguardo alla natura ed entità delle irregolarità e alla rifinitura prevista, potrà sia operare congrue detrazioni sui prezzi d'Elenco, sia disporre, a tutte spese dell'Appaltatore, l'adozione di quegli ulteriori provvedimenti che ritenga idonei a garantire il pieno ottenimento delle condizioni e dei risultati richiesti dal progetto. Fermo il principio suindicato, non appena effettuato il disarmo, si procederà alla accurata regolarizzazione delle superfici dei getti. A tale scopo si dovranno innanzitutto asportare, con la costa della cazzuola o con altro attrezzo, le protuberanze che si fossero formate durante il getto in corrispondenza alle connessioni dei casseri o delle dime; si dovranno pure asportare quelle placche che, avendo aderito ai casseri e alle dime durante la presa, pur non essendosi distaccate durante il disarmo, si siano incrinare internamente alla muratura, e non facciano quindi più corpo con la medesima.

Si provvederà quindi a livellare con malta di cemento gli avvallamenti lasciati dalle placche distaccate, a eliminare gli eventuali risalti formati tra parti contigue della cassetta o della dima e a stuccare accuratamente le eventuali cavità alveolari e porosità in genere del getto, rifinendo di norma le superfici rappezzate a frattazzo fine.

In generale per le strutture in c.a. in opera si adotta calcestruzzo C25/30 XC2 S4, come da disegni di progetto e relazione di calcolo strutturale, secondo le prescrizioni conformi alla norma UNI EN 206-1:2006:

Scegliere la classe di resistenza, la classe di esposizione e la classe di durabilità					
XC2	Bagnato, raramente asciutto.	Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o terreno non aggressivo.	0,60	C 25/30	

Armature metalliche

Le armature metalliche delle opere in conglomerato cementizio saranno di norma costituite da tondi di acciaio ad aderenza migliorata.

La sagomatura e piegatura dei ferri dovranno avvenire a freddo, impiegando strumenti idonei e rispettando i raggi minimi di curvatura prescritti dalle norme o quelli maggiori previsti dal progetto.

La distanza tra la superficie metallica e la faccia esterna del conglomerato (copriferro) dovrà essere fissata in relazione alle dimensioni degli inerti e sarà di almeno due centimetri.

Nella posa in opera delle armature si dovranno rispettare tutte le prescrizioni, anche se più restrittive di quelle di legge, che il progetto statico detterà in ordine all'ancoraggio dei ferri ed alle giunzioni.

I sostegni provvisori installati per assicurare il corretto distanziamento delle armature dovranno essere tolti con il procedere dei getti evitando che abbiano a rimanervi inglobati.

Per tutto ciò che riguarda le caratteristiche dei materiali e le dimensioni va considerato quanto contenuto nelle relazioni strutturali e nei disegni esecutivi allegati al progetto.

In generale le armature delle strutture in c.a. in opera saranno del tipo B450C controllato in stabilimento, come da disegni di progetto e relazione di calcolo strutturale.

Art. 15 - RINTERRI E RIPORTI

Il rinterro degli scavi dovrà essere eseguito in modo che :

- per natura del materiale e modalità di costipamento non abbiano a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari;
- i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, quando i primi siano realizzati mediante elementi prefabbricati, non vengano provocati spostamenti;
- si formi un'intima unione tra il terreno naturale e il materiale di riempimento, così che, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui manufatti.

Per conseguenza, malgrado ai rinterri si debba, di norma, provvedere utilizzando i materiali di risulta degli scavi, non potranno in alcun caso essere impiegati materiali, quali scorie o terreni gessosi, che possano aggredire chimicamente le opere, né voluminosi, quali terreni gelati o erbosi, o di natura organica, quali legno, torba e simili, che possano successivamente provocare sprofondamenti.

Quando il materiale di risulta non possieda le necessarie caratteristiche, dovrà essere allontanato con onere a carico dell'Appaltatore.

La Stazione appaltante si riserva la facoltà di provvedere direttamente alle riprese e al ricarico dei rinterri nel caso di inadempienza dell'Appaltatore, al quale, in tale evenienza, verranno addebitate mediante semplice ritenuta tutte le conseguenti spese.

Non saranno iniziati i lavori di rinterro se prima non sia assicurata la presa completa dei conglomerati delle murature e delle malte.

La esecuzione di detti rinterri e dei riporti previsti procederà per strati orizzontali di spessore non superiore a centimetri 30, di uguale altezza da tutte le parti. Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle stesse, con idonei mezzi meccanici vibranti, sino a ottenere la massima possibile compattezza, secondo il giudizio della D.L..

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

A tale scopo, la Direzione Lavori assegnerà il termine - in aggiunta a quello fissato per l'ultimazione dei lavori - entro il quale dovranno essere compiuti i ripristini e riconsegnate in condizioni perfette le strade interessate dalla opere.

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

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

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

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

Art. 16 - GEOTESSILI

Il telo geotessile utilizzato deve essere tessuto a trama ed ordito in polipropilene nero stabilizzato ai raggi UV, formato da bandelle sovrapposte. Il telo deve essere composto da materiale della migliore qualità in commercio, resistente agli agenti chimici, imputrescibile e atossico, con buona resistenza alle alte temperature; avrà massa areica fino a 300 g/mq e resistenza a trazione trasversale fino a 60 kN/m. I rotoli di geotessuto devono essere trasportati ed accatastati asciutti. Le superfici di posa devono essere congruagliate in modo tale che il tessuto dopo la posa appoggi in tutti i punti. Nella stesura per fasce parallele dovrà essere garantita la continuità mediante sormonti laterali di almeno 10 cm di spessore. I geotessili impiegati per ripresa frane, rivestimenti di sponda e per membrane per sottofondi diversi e quant'altro, saranno valutati a metro quadro, con misure lineari rilevate a materiale in opera.

La valutazione sarà effettuata considerando l'effettiva lunghezza e l'effettiva altezza dei materiali posati senza tener conto delle sovrapposizioni degli elementi.

Art. 17 - ELEMENTI PREFABBRICATI IN C.A.

Le opere con parti prefabbricate prevedono l'utilizzo di elementi in c.a.v. con qualità dei materiali come dalla seguente descrizione, ma sempre e comunque armate e atte a sopportare il traffico di carichi veicolari di I° categoria.

Attraversamento SP per Consandolo

La SP per Consandolo verrà attraversata mediante tubazione armata in c.a.v. del diametro interno di 100 cm, posata con tecnica spingitubo.

Tombinamento a valle di SP per Consandolo

immediatamente a valle della SP per Consandolo verrà realizzato un tombinamento lungo 60 m, mediante posa di tubo turbocentrifugato circolare del diametro interno di 100 cm armato con doppia armatura con base d'appoggio piana, in calcestruzzo avente $R_{ck} > 45 \text{ N/mm}^2$, armato con gabbia rigida in acciaio B450C ad aderenza migliorata, idoneo a sopportare un carico stradale di 1^a cat., con giunto a bicchiere e guarnizione ancorata sul maschio, per la tenuta idraulica, su letto di sabbia.

Attraversamenti

A monte della SP68 di Codigoro verranno realizzati due ponticelli sul nuovo canale, mediante posa di scatolari prefabbricati in calcestruzzo di cemento portland vibro-compresso a sezione armata, con incastro a bicchiere e anello di giunzione in gomma sintetica, delle dimensioni interne di 160x100 cm.

La giunzione tra gli elementi dovrà essere realizzata solamente mediante apparecchiature idrauliche o manuali di tiro (TIR-FOR), previo controllo in stabilimento delle tolleranze dimensionali che non dovranno superare quelle stabilite nel Capitolato Speciale d'Appalto.

I manufatti a sezione rettangolare dovranno essere realizzati da ditte certificate UNI EN ISO 9001:2015 e dovranno essere controllati nelle varie fasi della produzione secondo quanto previsto nelle tabelle dalla I^a alla V^a della guida applicativa I.C.M.Q. per la certificazione del sistema di qualità per le tubazioni prefabbricate in calcestruzzo.

I manufatti dovranno rispondere alla normativa contenuta nelle UNI 8520/2, UNI 8981, D.M. 17.01.18, EN 14844, poste in opera su base d'appoggio continua in cls, delle dimensioni come da disegno, compreso l'onere di controllo della livelletta con l'ausilio di idonee apparecchiature laser. L'impresa è tenuta a fornire tutti i calcoli di verifica alla stabilità, firmati da un Ingegnere iscritto all'Albo e ad assumersi con lui ogni responsabilità conseguente.

Le condutture andranno calcolate in modo da sopportare il riempimento di prima fase ed i carichi stradali propri della strada, in funzione della larghezza dello scavo e delle modalità di reinterro dello stesso.

La fornitura e posa sarà comprensiva degli oneri di trasporto, carico e scarico, guarnizioni, prove di tenuta ed ogni altro onere per dare la lavorazione finita a regola d'arte.

Tombinamento finale

L'ultimo tronco di canale, a valle della SP "delle Anime", sarà tombinato mediante posa di scatolari prefabbricati in calcestruzzo di cemento portland vibro-compresso a sezione armata, con incastro a bicchiere e anello di giunzione in gomma sintetica, delle dimensioni interne di 150x200 cm.

La giunzione tra gli elementi dovrà essere realizzata solamente mediante apparecchiature idrauliche o manuali di tiro (TIR-FOR), previo controllo in stabilimento delle tolleranze dimensionali che non dovranno superare quelle stabilite nel Capitolato Speciale d'Appalto.

I manufatti a sezione rettangolare dovranno essere realizzati da ditte certificate UNI EN ISO 9001:2015 e dovranno essere controllati nelle varie fasi della produzione secondo quanto previsto nelle tabelle dalla I^a alla V^a della guida applicativa I.C.M.Q. per la certificazione del sistema di qualità per le tubazioni prefabbricate in calcestruzzo.

I manufatti dovranno rispondere alla normativa contenuta nelle UNI 8520/2, UNI 8981, D.M. 17.01.18, EN 14844, poste in opera su base d'appoggio continua in cls, delle dimensioni come da disegno, compreso l'onere di controllo della livelletta con l'ausilio di idonee apparecchiature laser. L'impresa è tenuta a fornire tutti i calcoli di verifica alla stabilità, firmati da un Ingegnere iscritto all'Albo e ad assumersi con lui ogni responsabilità conseguente.

Le condutture andranno calcolate in modo da sopportare il riempimento di prima fase ed i carichi stradali propri della strada, in funzione della larghezza dello scavo e delle modalità di reinterro dello stesso.

La fornitura e posa sarà comprensiva degli oneri di trasporto, carico e scarico, guarnizioni, prove di tenuta ed ogni altro onere per dare la lavorazione finita a regola d'arte.

Per tutte le tubazioni suddette il prezzo applicato al metro lineare comprende la fornitura a pie' d'opera dei tubi o delle canne e la posa, secondo le specifiche tecniche fornite, nonché le guarnizioni standard per l'uso idraulico e i pezzi speciali (curve e pozzetti d'ispezione).

Elementi accessori

I tronchi tombinati necessitano della posa di elementi speciali, quali pozzetti, completi di prolunghe e piastre carrabili apribili, per l'ispezione, la pulizia e la manutenzione. Tali elementi avranno le caratteristiche dimensionali indicate nel computo metrico estimativo allegato al progetto e saranno comunque sempre idonei alla sezione del condotto, opportunamente armati e adeguati ai carichi di prima categoria. I pozzetti d'ispezione andranno posti indicativamente a distanze non superiori ai 30 m.

Gli elementi dovranno essere posti in opera su base continua e risultare rettilinei, compatti, levigati, senza fessure e con sezione interna che non presenti apprezzabili deformazioni in modo che ogni elemento possa combaciare perfettamente con il seguente.

Ciascun elemento dovrà avere una lunghezza non inferiore a quella prevista dal disegno costruttivo e terminare con apposito incastro perimetrale maschio-femmina come definito nello stesso, onde permettere le giunzioni tramite guarnizioni elastomeriche che assicurino la perfetta tenuta idraulica.

I manufatti non devono presentare alcun foro né per il sollevamento né per la movimentazione; tali operazioni devono essere eseguite con apposita "forca" tramite autogrù di adeguata potenza oppure tramite idonei sistemi di sollevamento già compresi nella fornitura; l'impresa dovrà essere altresì dotata di idonei mezzi "tiratubi" per l'inserimento della punta maschio nella femmina evitando tassativamente l'uso della benna o similari, nel rispetto del D.Lgs. 81 in riferimento al "Piano di Sicurezza". Eventuali fori dovranno essere opportunamente tappati.

La preparazione della base continua (piano di posa) a fondo scavo dovrà essere eseguita previa posa in opera di guida di precisione disposta trasversalmente all'asse di scavo, a interasse non superiore a m 4,0 e di larghezza non inferiore alla larghezza del condotto per l'esatta determinazione delle livellette. Per la collocazione di detti correnti l'impresa è tassativamente obbligata a fare uso costante di apparecchiature a raggio laser.

La D.L. potrà fare verificare a laboratorio di propria fiducia la rispondenza delle condotte, delle armature e ogni spesa sarà a carico della ditta Aggiudicataria della fornitura.

Le condotte dovranno essere datate e marcate in modo indelebile e chiaramente visibile dalla ditta costruttrice, e dovrà essere fornito in allegato al D.D.T. documento per marcatura CE secondo metodo conforme a norme UNI in vigore, non saranno accettate se non aventi almeno 20 giorni di stagionatura.

L'Impresa è tenuta a fornire tutti i calcoli di verifica di stabilità, firmati da un ingegnere iscritto all'albo e ad assumersi con lui ogni responsabilità conseguente.

Le condutture andranno calcolate in modo da sopportare il riempimento di prima fase ed i carichi stradali di 1° categoria, in funzione della larghezza dello scavo e delle modalità di rinterro dello

stesso. La fornitura e posa in opera sarà comprensiva degli oneri di trasporto, carico e scarico, formazione della base, guarnizioni, prove di tenuta e ogni altro onere per dare la lavorazione finita a perfetta regola d'arte.

Se richieste e su giudizio insindacabile della D.L. l'impresa dovrà sottoporre a prove di schiacciamento e di impermeabilità dei tubi a campione, presso lo stabilimento di produzione, presentare le analisi chimiche del conglomerato cementizio e del tipo di cemento impiegato per la costruzione del condotto, rilasciate da un istituto di ricerca autorizzato a tale scopo.

La fornitura e posa in opera sarà comprensiva degli oneri di trasporto, carico e scarico, formazione della base, guarnizioni, prove di tenuta ed ogni altro onere per dare la lavorazione finita a perfetta regola d'arte.

Art. 18 - CONDOTTE IN PVC

I fossi esistenti verranno collegati al nuovo canale mediante posa di tubi in PVC rigidi, con giunto ed anello elastomerico di tenuta per condotte di scarico interrate, conformi alle norme UNI EN 1401, idonei ai carichi di pesanti (SN4). Il prezzo comprende ogni onere per la posa in opera esclusa la formazione del letto di posa e del rinfiando in materiale idoneo. Si prevede un diametro di 400 mm e uno spessore di 9,8 mm. I fossi così allacciati saranno completi di chiavica in c.a. con paratoia piana in acciaio zincato.

Art. 19 - RILEVATI E PAVIMENTAZIONI STRADALI

I rilevati saranno eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto e non dovranno superare la quota del piano di appoggio della fondazione stradale (sottofondo).

Nella formazione dei rilevati saranno innanzitutto impiegate le materie provenienti da scavi di sbancamento o di fondazione.

Laddove le peculiari caratteristiche dei terreni in posto (materiali coesivi o semicoesivi, saturi o parzialmente saturi) rendessero inefficace la rullatura e non si pervenisse a valori del modulo di deformazione accettabili e compatibili con la funzionalità e la sicurezza del manufatto, la D.L., sentito il Progettista, potrà ordinare un intervento di bonifica di adeguato spessore, con l'impiego di materiali idonei adeguatamente miscelati e compattati.

In generale il pacchetto per il ripristino delle strade secondarie e la costituzione delle piste sarà costituito da idoneo materiale per la costituzione del rilevato, su cui verrà realizzato un cassonetto foderato di geotessile e ottenuto mediante posa di uno strato di 25 cm di stabilizzato.

La stesa del materiale dovrà essere eseguita con sistematicità per strati di spessore costante e con modalità e attrezzature atte a evitare segregazione, brusche variazioni granulometriche e del contenuto d'acqua.

Durante le fasi di lavoro si dovrà garantire il rapido deflusso delle acque meteoriche conferendo sagomature aventi pendenza trasversale non inferiore al 2%.

Le pavimentazioni stradali saranno realizzate solamente quando il terreno d'imposta sarà completamente assestato e la superficie esterna non presenterà più cedimenti.

Il fondo dello scavo di cassonetto dovrà essere rullato e regolarizzato prima dell'esecuzione delle pavimentazioni.

I materiali dovranno soddisfare i requisiti di seguito esposti e dovranno essere costituiti da elementi sani e tenaci, privi di elementi alterati, essere puliti e particolarmente esenti da materie eterogenee, non presentare perdita di peso, per decantazione in acqua, superiori al 2%.

Art. 20 - SPINGITUBO

L'attraversamento di strade, in presenza di sottoservizi che non ne consentano l'apertura, avverrà mediante infissione a spinta, con l'impiego di macchina oleodinamica spingitubo. Verranno spinti tubi rigidi (cemento armato), con scavo sul fronte d'avanzamento eseguito manualmente o tramite dispositivi meccanici/oleodinamici, in terreni sciolti compatibili con la tecnica, con l'impiego di raggio laser per il controllo della livelletta planoaltimetrica di progetto, compresa la mano d'opera specializzata, e non, anche in trasferta, per l'utilizzo delle macchine, i materiali di consumo, l'uso di lubrificanti bentonitici, lo smarino del terreno di risulta fino ai bordi del pozzo di spinta dei materiali provenienti dal fronte d'avanzamento, esclusa la presenza di trovanti, roccia o murature. Questa tecnica verrà utilizzata in particolare per l'attraversamento della SP per Consandolo, con posa di tubazione in c.a. del diametro interno di 100 cm.

Art. 21 - PERFORAZIONE CON TECNICA TOC

Il sottopasso della SP 68 di Codigoro avverrà con posa di n. 3 tubazioni in HDPE PN 10 del diametro di 900 mm, mediante perforazione con tecnica TOC (trivellazione orizzontale controllata). La perforazione orizzontale direzionata "TOC" si configura come intervento a basso impatto ambientale poiché è una tecnologia di scavo non invasiva utilizzata per la posa in opera di nuove condotte in acciaio o HPDE, realizzata senza scavo a cielo aperto, secondo un tracciato di progetto, per l'attraversamento di corsi d'acqua, strade, ferrovie, costruzioni e altri ostacoli artificiali o naturali e per la posa longitudinale di linee senza interferenza con altre opere preesistenti e con il traffico viario, sia in ambito urbano che extraurbano.

L'installazione della tubazione viene eseguita per tiro in un foro nel sottosuolo di diametro adeguato, preventivamente perforato ed alesato mediante perforatrice direzionale da superficie o da buca di dimensioni adeguate all'installazione da effettuare.

La voce comprende la mobilitazione e smobilitazione del cantiere, la messa in sicurezza, l'alesatura del foro ed il tiro della tubazione da installare. La perforazione verrà eseguita con fluidi di perforazione in fase liquida o gassosa, atti a garantire la circolazione del detrito, il raffreddamento degli utensili di perforazione, nonché l'opportuna lubrificazione tra tubazione e pareti del perforo, e potrà essere effettuata con o senza l'uso di utensili percussivi fondo foro. Nel caso di utilizzo di fluidi di perforazione in fase liquida (fanghi bentonitici, miscele acqua-bentonite-polimero), deve essere previsto il recupero ed il ricircolo dei liquidi durante le fasi di installazione, nonché il conferimento a discarica dei fanghi esausti. In nessun caso sarà ammessa la dispersione nel terreno dei liquidi impiegati nella perforazione. Dovranno essere monitorati e registrati i parametri della perforazione asta per asta.

La voce comprende inoltre la caratterizzazione di tutti i parametri necessari alla determinazione delle caratteristiche geometriche del tracciato di perforazione atto a garantire il rispetto dei coefficienti di sicurezza minimi sulle tensioni di lavoro dei materiali impiegati per i tubi da installare.

Il controllo della testa di perforazione, a onde radio, è assicurato da un trasmettitore alloggiato corredato da rapporto operativo dei parametri di macchina e sollecitazioni indotte sulla condotta posata e consente di eseguire perforazioni con tolleranze esecutive nell'ordine di 5-15cm.

Art. 22 - MICROTUNNELLING

Il sistema Microtunnelling consente la posa di tubazioni rigide idonee alla spinta tra due punti, in genere chiamati pozzi di spinta e d'arrivo, all'interno di una microgalleria, realizzata mediante uno scudo fresante che disgrega il materiale durante l'avanzamento; i detriti di risulta sono portati in

superficie da un circuito chiuso a circolazione d'acqua o acqua e bentonite, o da altro sistema idoneo in base alle condizioni idrogeologiche al contorno.

La perforazione avviene a sezione piena con sostentamento meccanico e/o idraulico del fronte di scavo: in tal modo si evita la decompressione del terreno e gli eventuali cedimenti in superficie. Lo scudo fresante è a guida remota e presenta caratteristiche di elevata precisione di tracciato, grazie all'impiego di un sistema di guida con il laser, su mira fotosensibile, tenuto sotto continuo controllo da un sistema computerizzato posto su un quadro comandi installato in genere su idoneo container di comando ubicato in prossimità del pozzo di spinta. Le correzioni nel corso della perforazione avvengono mediante martinetti idraulici, azionabili singolarmente, che consentono variazioni di inclinazione della testa fresante rispetto al fronte di scavo.

Il sistema di perforazione consente la posa delle tubazioni anche sotto falda grazie ad un anello d'intestazione posizionato nel pozzo di spinta che sigilla la tubazione già penetrata nel terreno garantendo la tenuta idraulica sotto battenti fino a 30 m per il sistema di smarino idraulico e fino a 2 m per i sistemi di smarino a coclea. La testata di perforazione dovrà avere idonee caratteristiche di resistenza in funzione del materiale da fresare durante la perforazione.

Il prezzo di elenco comprende anche la fornitura a pie' d'opera delle tubazioni in PRFV diam. 1534/1638, atte a sopportare carichi di prima categoria, complete di giunzioni, guarnizioni, e tutto quant'altro occorra per dare il lavoro finito a regola d'arte; gli eventuali aggettamenti delle acque mediante l'uso di well-point o di pompe idrauliche nei casi in cui il pozzo di spinta sia drenante; le prove di tenuta adottando le opportune tecniche e seconde le disposizioni della D.L.; la predisposizione di elementi di tenuta o guarnizioni per il passaggio delle tubazioni sulla parete di uscita dal pozzo; l'uso di lubrificanti bentonitici; elementi di contrasto alla spinta nel pozzo di partenza; la messa a disposizione del materiale di risulta nello stesso cantiere o in altro allo stesso scopo predisposto secondo le disposizioni dell'Autorità competente (compreso eventuale trasporto) per le eventuali verifiche di presenza reperti archeologici.

Sono inoltre compresi tutti gli oneri e magisteri per dare le tubazioni in opera a perfetta regola d'arte secondo i disegni progettuali, il Capitolato Speciale d'Appalto, l'allegato disciplinare descrittivo delle opere e secondo le disposizioni della Direzioni Lavori; i materiali di consumo, energia elettrica, approvvigionamento idrico, il trasporto in superficie dei materiali provenienti dalla perforazione.

Restano esclusi: tutti i permessi e le autorizzazioni, la realizzazione dei pozzi di spinta e di arrivo, le indagini geognostiche del terreno, il trasporto a discarica dei materiali di risulta, gli oneri per la sicurezza.

Art. 23 - INFISSIONE, UTILIZZO ED ESTRAZIONE DEL PALANCOLATO METALLICO

La realizzazione dei palancolati provvisori e definitivi richiede che vengano adottati tutti i provvedimenti necessari affinché l'opera abbia, senza eccezioni, i requisiti progettuali, in particolare per quanto riguarda la verticalità, la complanarità e il mutuo incastro degli elementi costitutivi, la capacità di resistere ai carichi laterali.

L'attrezzatura d'infissione e di estrazione avrà caratteristiche conformi a quanto definito dall'Impresa allo scopo di assicurare il raggiungimento della profondità d'infissione richiesta nel contesto stratigrafico locale e la possibilità di estrazione degli elementi non definitivi.

L'infissione sarà realizzata a percussione, utilizzando un battipalo, o tramite vibrazione, con apposito vibratore. L'estrazione sarà preferibilmente eseguita mediante vibrazione.

Il battipalo sarà di tipo scorrevole su una torre con guide fisse e perfetto allineamento verticale, con caratteristiche in accordo alle prescrizioni di progetto, se esistenti.

Si potranno impiegare battipali a vapore o diesel, in ogni caso in grado di fornire l'energia sufficiente all'infissione entro i terreni presenti nel sito, adeguatamente alle condizioni della stratigrafia locale.

La massa battente del battipalo agirà su un cuffia o testa di battuta in grado di proteggere efficacemente la palancola da indesiderate deformazioni o danni.

Per ogni attrezzatura l'Impresa dovrà fornire le seguenti informazioni:

- marca e tipo del battipalo;
- principio di funzionamento;
- energia massima di un colpo e relativa possibilità di regolazione;
- n. di colpi al minuto e relativa possibilità di regolazione;
- caratteristiche della cuffia o testa di battuta;
- peso del battipalo.

Il vibratore sarà a masse eccentriche regolabili, a funzionamento idraulico o elettrico.

Le caratteristiche dell'attrezzatura (momento di eccentricità, numero di vibrazioni al minuto, forza centrifuga all'avvio, ampiezza ed accelerazione del minimo) saranno scelte dall'Impresa in relazione alle prestazioni da ottenere, eventualmente anche a seguito di prove tecnologiche preliminari.

Le palancole saranno di tipo metallico, con caratteristiche geometriche conformi alle prescrizioni di progetto, facendo riferimento alla tipologia di seguito riportata e adottando la stessa o una equivalente per forma, dimensioni e caratteristiche meccaniche: tipo Intersonda profilo L703K o similari, momento di resistenza non inferiore a $1300 \text{ cm}^3/\text{m}$ parete, peso 103 kg/m^2 parete, larghezza 700 mm, profondità 400 mm, spessore 10 mm.

Le palancole saranno preferibilmente infisse con l'ausilio di uno scavo guida d'invito, di dimensioni adeguate.

L'Impresa dovrà comunicare alla Direzione Lavori il programma cronologico di infissione per tutte le palancole, prima dell'inizio dell'infissione stessa.

L'infissione per battitura avverrà con l'uso di un battipalo perfettamente efficiente e proseguirà fino al raggiungimento della quota di progetto o fino al raggiungimento del rifiuto, che, se non diversamente indicato, sarà considerato raggiunto quando si misureranno, per 50 colpi di maglio, avanzamenti non superiori a 10 cm.

L'Impresa potrà, informandone la Direzione Lavori, ricorrere a delle iniezioni di acqua in pressione per facilitare il superamento di livelli granulari addensati, procurando la discesa della palancola per peso proprio con l'ausilio di una modesta battitura. Modalità, pressioni e portata del getto devono essere comunicate alla Direzione Lavori.

In caso di qualsiasi anomalia rilevata nel corso dell'infissione e comunque nel caso di mancato raggiungimento della prevista quota finale, sia nel caso di infissione per battitura che per vibrazione, l'Impresa dovrà immediatamente informare la Direzione Lavori.

Le palancole appartenenti ad opere provvisorie saranno estratte associando tiro e vibrazione.

Per la fase di estrazione si compilerà una scheda analoga a quella descritta per l'infissione.

A estrazione avvenuta, la palancola sarà esaminata e il suo stato brevemente descritto, annotando la presenza di distorsioni, deformazioni o danni.

I piani di lavoro dovranno essere adeguati in relazione alle dimensioni delle attrezzature da utilizzare, la loro quota dovrà consentire di rispettare ovunque le quote di progetto relative alla testa del palancolato.

Dovranno essere utilizzati profilati aventi forma, sezione, spessore, lunghezza, conformi a quanto previsto dal progetto o, nel caso di impieghi di carattere provvisorio, comunque sufficienti a resistere alle massime sollecitazioni, sia in esercizio che durante le fasi di infissione ed estrazione. Salvo differenti indicazioni riportate nei disegni di progetto, l'acciaio delle palancole dovrà avere le seguenti caratteristiche:

* tensione di rottura $f_t = 550 \text{ N/mm}^2$

* limite elastico $f_y = 390 \text{ N/mm}^2$.

La superficie delle palancole dovrà essere convenientemente protetta con una pellicola di bitume o altro materiale protettivo. I bordi di guida dovranno essere perfettamente allineati e puliti.

Art. 24 - SEGNALETICA

Per quanto riguarda la segnaletica l'Impresa dovrà attenersi alle disposizioni che verranno impartite di volta in volta dalla Direzione dei Lavori. Dovranno essere tenute presenti le norme che sono contenute nel regolamento di attuazione del nuovo codice della strada (decreto legislativo 30 aprile 1992 n. 285 e successive modificazioni).

La fornitura dei cartelli indicatori dei lavori, nelle dimensioni prescritte, è a carico dell'Appaltatore.

Art. 25 - OPERE PROVVISORIE

L'Appaltatore dovrà provvedere alla formazione e manutenzione delle piste di transito e rampe necessarie per l'esecuzione dei lavori, nonché alle piste necessarie al passaggio dei privati interessati dai lavori, dove questo si renda necessario (in particolare lungo via San Rocco).

Ove si rendesse necessario l'Appaltatore dovrà, con onere a suo carico, provvedere all'esecuzione dei rinforzi o allargamenti della pavimentazione relativa alle vie di accesso ai cantieri, e ciò allo scopo di realizzare la necessaria sicurezza durante il trasporto dei materiali e dei mezzi da impiegarsi.

L'Appaltatore dovrà provvedere alla formazione dei cantieri di lavoro anche mediante la costruzione di ture e cavedoni di convenienti dimensioni, nonché eseguire i necessari aggettamenti con motopompa e le deviazioni di corsi d'acqua superficiali con idonee attrezzature, onde mettere all'asciutto i piani di lavoro.

A opere ultimate, tutte le opere provvisorie anzidette dovranno essere rimosse, con riutilizzo nell'ambito del cantiere o trasporto a rifiuto dei materiali di risulta e ripristino a sagoma delle superfici interessate.

Eventuali sospensioni dei lavori non danno motivo a maggiori compensi per maggiori aggettamenti.

Art. 26 - NOLEGGI

I noli devono essere espressamente richiesti, con ordine di servizio, dalla Direzione dei Lavori e sono retribuibili solo se non sono compresi nei prezzi delle opere e/o delle prestazioni.

Le macchine e attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza.

Il nolo si considera per il solo tempo effettivo, a ora o a giornata di otto ore, dal momento in cui l'oggetto noleggiato viene messo a disposizione della Stazione Appaltante, fino al momento in cui il nolo giunge al termine del periodo per cui è stato richiesto.

Nel prezzo sono compresi: i trasporti dal luogo di provenienza al cantiere e viceversa, il montaggio e lo smontaggio, la manodopera, i combustibili, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica, lo sfido e tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi.

I prezzi dei noli comprendono le spese generali e l'utile dell'imprenditore.

Art. 27 - DIFETTI DI COSTRUZIONE

L'Appaltatore dovrà demolire e ricostruire a totale sua spesa quelle lavorazioni che la Direzione Lavori riconoscesse eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera abbiano rivelato difetti o inadeguatezze.

Qualora l'Appaltatore non ottemperi all'ordine ricevuto, si procederà d'ufficio a quanto necessario per il rispetto del contratto.

Qualora il Direttore dei Lavori presuma che esistano difetti di costruzione, potrà ordinare che le necessarie verifiche siano disposte in contraddittorio con l'Appaltatore.

Quando i vizi di costruzione siano accertati, le spese delle verifiche sono a carico dell'Appaltatore; in caso contrario l'Appaltatore ha diritto al rimborso di tali spese e di quelle sostenute per il ripristino della situazione originaria, con esclusione di qualsiasi altro indennizzo o compenso.

- Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori -

Art. 28 - NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

L'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente, rimanendo sempre responsabile della buona riuscita dell'opera, per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere e agli interessi della Stazione Appaltante.

Esso non potrà mai richiamare la Stazione Appaltante in rilievo per domande o pretese che gli venissero fatte, e sarà anche obbligato a tenerla sollevata da qualsiasi molestia a cui, per l'esecuzione dei lavori, si trovasse esposto.

La Stazione Appaltante si riserva in ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio.

Alla Stazione Appaltante compete il più ampio diritto di sorveglianza e di controllo per assicurarsi che i lavori vengano eseguiti in conformità al progetto, alle prescrizioni del presente Capitolato e secondo le regole dell'arte.

La Stazione Appaltante potrà quindi richiamare l'Appaltatore all'osservanza del progetto e del Capitolato, e questi avrà quindi l'obbligo di fornirle tutti i mezzi di controllo e di uniformarsi a tutti gli ordini, istruzioni e prescrizioni che riceverà in proposito.

L'Appaltatore, poiché all'atto della presentazione dell'offerta ha dichiarato di aver presa cognizione completa, mediante sopralluogo, delle zone in cui verranno realizzate le opere in oggetto, nei riflessi particolarmente del transito con i mezzi d'opera necessari all'esecuzione dei lavori e della natura del suolo e del sottosuolo su cui verranno costruite le previste opere d'arte, e ciò con indagini eseguite da esso, rinuncia nel modo più ampio e assoluto a sollevare eccezioni o ad avanzare pretese di qualsiasi natura per cause derivanti dallo stato di fatto o situazioni attuali in cui vengono a trovarsi i luoghi e le loro adiacenze, nonché per la natura del sottosuolo sul quale si debbono eseguire i lavori.

L'Appaltatore altresì è a conoscenza di tutte le condizioni locali che possono comunque avere influenza sulle opere in appalto e sull'esecuzione di esse, avendo chiesto e ottenuto dalla Stazione Appaltante tutte le informazioni e chiarimenti necessari, così come dichiarato in sede di offerta.

L'Appaltatore infine è completamente responsabile sia nei riguardi delle modalità esecutive che di quelle statiche e dovrà quindi di sua iniziativa e a suo carico apportare le modificazioni che si rendessero eventualmente necessarie, previa autorizzazione del Direttore dei Lavori.

L'Appaltatore è responsabile, nell'esecuzione delle opere, dell'uso dei mezzi, materiali e procedimenti.

In particolare, nella piena conoscenza delle buone regole dell'arte e della legislazione vigente in materia, esso è responsabile dell'adozione di tutte le cautele necessarie a evitare infortuni o danni in genere al proprio personale e a terzi, tenendo al riguardo sollevata e indenne la Stazione Appaltante e il personale di essa preposto alla direzione e sorveglianza, da qualsiasi responsabilità ed effetto.

A questo proposito ogni lavorazione sarà affidata a cura e onere dell'Appaltatore a personale informato e addestrato allo scopo e sensibilizzato ai pericoli e ai rischi conseguenti alla lavorazione.

L'Appaltatore dovrà utilizzare esclusivamente macchine e attrezzature conformi alle disposizioni legislative vigenti e provvederà a far rispettare questa disposizione anche a operatori che, per suo conto o in suo nome, interferiscono con le operazioni o le lavorazioni.

Art. 29 - DIFESA AMBIENTALE

L'Appaltatore dovrà, nel corso dello svolgimento dei lavori, salvaguardare l'integrità dell'ambiente, rispettando le norme attualmente vigenti in materia e adottando tutte le precauzioni possibili per evitare danni di ogni genere.

In particolare, nell'esecuzione delle opere, deve provvedere a:

- evitare l'inquinamento delle falde e delle acque superficiali;
- effettuare lo scarico dei materiali solo nelle discariche autorizzate;
- segnalare tempestivamente alla Stazione Appaltante ed al Direttore dei Lavori il ritrovamento, nel corso dei lavori di scavo, di opere sotterranee che possano provocare rischi di inquinamento o materiali contaminati.

Art. 30 - BONIFICA DA ORDIGNI BELLICI

Per le necessarie operazioni di verifica ed eventuale bonifica da ordigni bellici, si rimanda a tutto quanto previsto dal piano di sicurezza e coordinamento.

Resta a carico del Consorzio ogni altro onere per la verifica preliminare e l'eventuale bonifica di siti a rischio di ritrovamento di ordigni inesplosi. Le attività verranno svolte preliminarmente alla consegna dei lavori, compatibilmente con le tempistiche dettate dagli enti competenti per il rilascio delle autorizzazioni.

- Norme per la misurazione e valutazione dei lavori -

Art. 31 - CONDIZIONI GENERALI

Per tutte le opere d'appalto la misurazione dei lavori sarà effettuata in contraddittorio con l'Appaltatore e le varie quantità saranno determinate con metodo geometrico, a numero, a peso e a corpo, escludendo quindi ogni altra forma di valutazione.

Alle quantità così individuate verranno applicati i prezzi di elenco, comprensivi di tutti gli oneri descritti nel presente Capitolato.

Art. 32 - MOVIMENTI DI TERRA

Saranno valutati a metro cubo, per differenza tra le sezioni di consegna e le sezioni rilevate a lavoro ultimato.

Oltre agli obblighi particolari precedentemente descritti, con i prezzi di elenco l'Appaltatore deve ritenersi compensato per tutti gli oneri che esso potrà incontrare per:

- taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- diserbi e scoticamenti;
- taglio e scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza eseguito anche in presenza di acqua;
- costruzione di arginelli di contenimento delle materie melmose;
- regolarizzazione di scarpate e pareti, spianamento del fondo, ripresa di franamenti di terreno ed eventuali perdite parziali o totali dei legnami impiegati nei puntellamenti per sostenere ed evitare franamenti di pareti;
- oneri e spese per paleggi, innalzamento del materiale, carico su automezzo, trasporto e deposito in cumuli su area messa a disposizione dall'Amministrazione consorziale;
- manutenzione delle strade, dei passaggi e delle vie di accesso in genere;
- riparazione di manufatti eventualmente danneggiati dai mezzi di lavoro e di trasporto;
- trasporto;
- ogni onere e protrazione di tempi di esecuzione collegati alle prescrizioni di scavo assistito da archeologo, come richiesto dalla Soprintendenza, con esclusione del pagamento della Ditta specializzata nominata per l'assistenza.

Art. 33 - GEOTESSILI

I geotessuti saranno compensati a metro quadrato, in ragione della grammatura e in base alla superficie effettivamente coperta dal telo, senza tenere conto delle sovrapposizioni.

Il prezzo compensa la fornitura e la posa in opera e comprende tutti gli oneri per gli sfridi, le sovrapposizioni, le cuciture, le prove di laboratorio richieste dalla Direzione Lavori e quant'altro necessario per eseguire l'opera con le modalità previste nello specifico paragrafo del presente Capitolato Speciale d'Appalto e nei disegni di progetto.

Art. 34 - OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

I getti di calcestruzzo armato saranno valutati a metro cubo in opera, misurati nel loro effettivo volume geometrico risultante dai disegni costruttivi approvati dalla Direzione Lavori.

Il prezzo relativo ai calcestruzzi compensa il costo degli inerti, del cemento e tutti gli oneri per il confezionamento, sollevamento, avvicinamento e getto dei calcestruzzi eseguiti da qualsiasi altezza e profondità, nonché la vibratura dei getti con vibrator a immersione e da applicare alle casseforme e compresi i puntelli necessari salvo casi particolari a giudizio della Direzione Lavori.

Sono pure compensati: l'esecuzione dei giunti, la preparazione e la pulizia delle superfici prima dei getti, la protezione e la stagionatura, nonché la formazione di chiavi e tutte le opere di

ravvivamento nelle riprese di getto.

Art. 35 - CASSERATURE PER STRUTTURE IN CALCESTRUZZO

Le casserature in legno o metallo per contenere i getti in calcestruzzo, saranno valutate a metro quadrato, misurando la superficie a contatto con il calcestruzzo stesso ed escludendo le parti eccedenti, i puntelli e gli sfridi.

Il prezzo compensa la fornitura e il montaggio delle casseforme per getti in calcestruzzo sia orizzontali che verticali o inclinati a qualsiasi profondità e a qualsiasi altezza dal piano di appoggio, compreso sfridi, tiranti, chioderia, banchinaggi, puntellamenti, disarmo e pulizia delle stesse e ogni altro onere, secondo le specifiche di cui sopra.

Art. 36 - ACCIAIO PER C.A.

Le armature metalliche per calcestruzzi e le reti elettrosaldate, del tipo B450C, saranno contabilizzate a chilogrammo, individuato con i metodi analitici ordinari, misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo di ciascuna barra (seguendo le uncinature e sagomature ed escludendo le sovrapposizioni) e moltiplicandolo per il peso a metro lineare ricavato dalle tabelle U.N.I..

Il prezzo del ferro di armatura compensa la fornitura di barre ad aderenza migliorata B450C, la lavorazione e la posa, lo sfrido, il trasporto e l'immagazzinamento, le legature e gli appositi distanziatori tra i ferri.

Sono altresì compresi nel prezzo gli oneri per le eventuali saldature per giunzione tra tondini di qualsiasi diametro e tra ferri tondi e profilati metallici, come pure le prove regolamentari e quelle richieste dalla Direzione Lavori.

Art. 37 - MATERIALI LITOIDI

Il pietrame lapideo, con le caratteristiche indicate nel rispettivo prezzo unitario comprensivo di tutti gli oneri ivi elencati, sarà in generale valutato a metro cubo, con misura effettuata dopo la posa in opera e per le quantità effettivamente impiegate.

Art. 38 - ELEMENTI PREFABBRICATI

Verranno valutati a metro lineare, misurando lo sviluppo in asse della condotta.

Il prezzo comprende tutti gli oneri per la fornitura, il trasporto a pie' d'opera e la posa con tutto quanto descritto nell'elenco prezzi allegato al progetto.

Art. 39 - AGGOTTAMENTI CON MOTOPOMPA

La valutazione verrà effettuata tenendo conto delle ore di effettivo funzionamento di ciascun impianto avente le caratteristiche indicate nella descrizione dei prezzi unitari.

Qualora, per esigenze specifiche dell'Appaltatore, le motopompe dovessero avere caratteristiche diverse da quelle indicate nel presente Capitolato e comunque non inferiori complessivamente a quanto richiesto, non sarà dovuto all'Appaltatore alcun compenso aggiuntivo.

Gli impianti, se necessario, dovranno funzionare anche nei giorni festivi per 24 ore al giorno senza nessuna interruzione, e saranno compensati come nelle normali giornate lavorative.

Con i prezzi di applicazione riportati in elenco, si intendono compensati tutti gli oneri, obblighi e spese indicati nella declaratoria dei prezzi stessi, oltre a quelli sopradescritti.

Art. 40 - LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI PARAGRAFI

Per tutte quelle opere per le quali non siano prescritte dal presente Capitolato speciali norme di contabilizzazione, l'Impresa dovrà attenersi a quanto previsto da ciascun prezzo riportato in elenco.

In assenza di specifiche indicazioni sulle modalità di misurazione e soltanto in questo caso, si farà riferimento ai sistemi indicati dalla C.C.I.A.A. di Ferrara o, in carenza, agli usi e consuetudini locali.

I suddetti prezzi si intendono comprensivi, oltre che di tutti gli oneri citati nella declaratoria dei prezzi stessi, anche di quelli che, pur non essendo citati, si rendano indispensabili per la esecuzione delle singole opere secondo le migliori regole d'arte e secondo i migliori procedimenti della tecnica, attenendosi sempre e scrupolosamente agli ordini e disposizioni che all'uopo dovesse impartire la Direzione Lavori.
