

COMMITTENTE

**CONSORZIO DI MIGLIORAMENTO FONDIARIO
SPONDA SOLIVA**

via Stazione, 6 – 23026 PONTE IN VALTELLINA (SO)
tel. 0342 48.21.46

OGGETTO

**Irrigazione a pioggia nei comuni di Tresivio, Ponte in Valtellina, Piateda, Chiuro,
Teglio, Bianzone e Villa di Tirano
LOTTO 4 – NODO DI TIRANO – TRATTA “A”
PROGETTO DI GESTIONE DELLE INTERFERENZE
Variante S.S. 38 / Impianto consortile**

REDAZIONE



FOPPOLI MORETTA E ASSOCIATI
società di ingegneria s.r.l.
via G.F. Damiani n°2 - 23037 TIRANO (SO)
tel. 0342 704 827
e-mail posta@foppolimoretta.it



ELABORATO

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

FASCICOLO PROGETTAZIONE

Progetto esecutivo

ALLEGATO

Te2

documento di
42 pagine

AGG.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VER.	APPR.
0	agosto 2021	prima emissione	E. Moretta		E.M.

Documento: 791R4462.0 file: TgSponda ese Cap Speciale.doc

Tutti i diritti su questo documento sono riservati a termine di legge; è vietata la riproduzione, anche parziale, senza esplicita autorizzazione

SOMMARIO

NOTA REDAZIONALE.....	4
1. MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO, PROVA, ACCETTAZIONE.....	4
1.1. Campionamento e prova.....	4
1.1.1. Campionamenti di fornitura.....	4
1.1.2. Campionamenti per prove ed esecuzione prove.....	4
1.2. Certificazione del costruito.....	4
1.2.1. Generalità in materia di certificazione del costruito.....	4
1.2.2. Certificazione di impianti negli edifici (ricompresi nel D.M.Svil.Econ. n°37/08).....	5
1.2.3. Certificazione di impianti non in edifici (esclusi da D.M.Svil.Econ. n°37/08).....	5
2. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	6
2.1. Generalità di approvvigionamenti.....	6
2.1.1. Approvvigionamento dei materiali.....	6
2.2. Materiali di genio civile.....	6
2.2.1. Materiali da scavo.....	6
2.2.2. Materiali per rilevati e rinterri - terre e rocce da scavo.....	7
2.2.3. Malte cementizie a ritiro compensato.....	7
2.2.4. Acqua di impasto.....	9
2.2.5. Aggregati per calcestruzzo.....	10
2.2.6. Cementi.....	11
2.2.7. Ferro ed acciaio in genere.....	11
2.2.8. Acciaio per impieghi strutturali.....	11
2.2.9. Conglomerati cementizi semplici ed armati.....	12
2.3. Materiali per regimazione idrica.....	14
2.3.1. Teli di geotessile “non tessuto”.....	14
2.3.2. Geocomposito drenante per strutture.....	14
2.3.3. Geocomposito drenante a prestazioni implementate.....	14
2.3.4. Giunti per tenuta idraulica.....	15
2.3.5. Membrane impermeabilizzanti bituminose.....	15
2.4. Materiali per impiantistica generale.....	16
2.4.1. Pozzetti prefabbricati in calcestruzzo.....	16
2.4.2. Pozzetti prefabbricati PVC.....	16
2.4.3. Tubazioni in acciaio per condotta d’acqua in pressione.....	17
2.5. Materiali per ingegneria forestale.....	18
2.5.1. Terra vegetale.....	18
2.5.2. Concimi.....	18
2.5.3. Sementi.....	18
3. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE PRINCIPALI LAVORAZIONI.....	19
3.1. Generalità di esecuzione di lavorazioni.....	19
3.1.1. Criteri di esecuzione.....	19
3.1.2. Tracciamenti.....	19
3.1.3. Sgomberi e scariche.....	19
3.1.4. Impianto e spianto dei cantieri.....	19
3.2. Lavorazioni di genio civile.....	20
3.2.1. Demolizioni.....	20
3.2.2. Rimozioni.....	20
3.2.3. Scavi a sezione aperta.....	21
3.2.4. Scavo in regime di assistenza archeologica.....	22
3.2.5. Rilevati e rinterri.....	23
3.2.6. Casseforme, armature ed opere provvisorie.....	23
3.2.7. Strutture in conglomerati cementizi semplici ed armati.....	24
3.2.8. Solai strutturali.....	26
3.2.9. Saldature di strutture in acciaio.....	26
3.2.10. Strutture in acciaio.....	28
3.3. Lavorazioni di regimazione idrica.....	28
3.3.1. Dreni in geocomposito per strutture.....	28
3.3.2. Giunzioni a tenuta idraulica.....	28
3.3.3. Impermeabilizzazioni mediante membrane bituminose.....	29

3.4. Lavorazioni di impiantistica generale.....	30
3.4.1. Pozzetti impianti, chiusini e caditoie	30
3.4.2. Tubazioni in calcestruzzo centrifugato	30
3.4.3. Tubazioni in materiali plastici.....	30
3.4.4. Tubazioni in acciaio per condotta d'acqua in pressione.....	32
3.5. Lavorazioni di ingegneria forestale	33
3.5.1. Terreno vegetale.....	33
3.5.2. Inerbimenti.....	34
4. MODALITA' DI MISURAZIONE E DI VALUTAZIONE DELLE OPERE ESEGUITE	34
4.1. Generalità di misurazione e di valutazione	34
4.1.1. Criteri di misurazione	34
4.1.2. Oneri inclusi nei prezzi di elenco	34
4.1.3. Mano d'opera.....	34
4.1.4. Noleggi.....	35
4.1.5. Trasporti.....	35
4.1.6. Materiali e lavorazioni	35
4.1.7. Impianto e spianto cantiere	35
4.2. Valutazioni di lavori di genio civile.....	36
4.2.1. Demolizioni	36
4.2.2. Rimozioni.....	36
4.2.3. Scavi a sezione aperta	36
4.2.4. Scavo in regime di assistenza archeologica	37
4.2.5. Rilevati, rinterri e trasporti a rifiuto	37
4.2.6. Acciaio per cementi armati	38
4.2.7. Casseforme, armature ed opere provvisorie	38
4.2.8. Conglomerati cementizi semplici ed armati	38
4.2.9. Strutture in acciaio	39
4.3. Valutazioni di lavori per regimazione idrica.....	39
4.3.1. Dreni in geocomposito per strutture.....	39
4.3.2. Giunzioni a tenuta idraulica	40
4.3.3. Impermeabilizzazioni mediante membrane bituminose.....	40
4.4. Valutazioni di lavori di impiantistica generale	40
4.4.1. Pozzetti impianti, chiusini e caditoie	40
4.4.2. Tubazioni in calcestruzzo centrifugato	40
4.4.3. Tubazioni in materiali plastici.....	41
4.4.4. Tubazioni in acciaio per condotta d'acqua in pressione.....	41
4.5. Valutazioni di lavori di ingegneria forestale.....	41
4.5.1. Terreno vegetale.....	41
4.5.2. Inerbimenti.....	42

NOTA REDAZIONALE

Il presente Capitolato Speciale di Appalto costituisce allegato al documento "Schema di Contratto" (doc.791R4461) redatto per i lavori in oggetto e contiene quanto richiesto dalle specifiche prescrizioni in materia (art.43 c.2 D.P.R.207/2010); detti documenti sono redatti in fascicoli separati per facilità d'uso e consultazione.

1. MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO, PROVA, ACCETTAZIONE

1.1.Campionamento e prova

1.1.1.Campionamenti di fornitura

È riconosciuto alla Committenza ed alla Direzione Lavori il diritto di richiedere all'Esecutore la presentazione di campioni per l'accettazione od il rifiuto di ogni fornitura da impiegare nei casi in cui:

- sia stata progettualmente demandata alla fase esecutiva la scelta di caratteristiche di dettaglio
- non sia presente, a giudizio insindacabile della Committenza, esauriente descrizione delle sue caratteristiche tecniche e prestazionali in elenco prezzi.

Il campione dovrà essere presentato almeno 15 giorni prima dell'esecuzione o dell'impiego nelle opere. Gli oneri per il reperimento e/o la formazione del campione sono ricompresi nei prezzi unitari di progetto e nulla è dovuto all'Appaltatore per le operazioni di campionatura.

I campioni predisposti ed accettati dovranno essere conservati a cura e spese dall'Appaltatore fino a conclusione delle lavorazioni o forniture cui si riferiscono per il confronto finale tra campionatura e quanto posto in opera.

La Direzione Lavori potrà elevare contestazioni alle lavorazioni prodotte sia per carenze o difformità rispetto al campione predisposto sia per difetti o carenze di conservazione del campione originariamente accettato.

1.1.2.Campionamenti per prove ed esecuzione prove

L'Appaltatore è obbligato a presentarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove previste dal presente documento, sia sui materiali impiegati che su quelli da impiegare.

In mancanza sia di una idonea organizzazione per l'esecuzione delle prove previste, sia di una norma specifica, è riservato alla Direzione Lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari.

Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e regolarmente verbalizzato; in tale sede l'Appaltatore avrà la facoltà, sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.

I campioni consegnati dalla Impresa e che devono essere inviati a prova in tempo successivo a quello del prelievo, potranno essere conservati negli Uffici dell'Amministrazione Appaltante, nei modi più adatti a garantirne la autenticità.

Le prove, i cui esiti faranno fede a tutti gli effetti, potranno essere eseguite presso gli Istituti Autorizzati, le fabbriche di origine od in cantiere, a seconda delle disposizioni del presente documento o, in mancanza, della Direzione Lavori.

L'Appaltatore non potrà pretendere alcun compenso né per i materiali asportati né per il ripristino dei materiali eventualmente manomessi per il prelievo dei campioni né per tutte le spese inerenti il prelievo, l'assistenza in sito, l'invio alle sedi di prova, simili e connesse che si intendono fin d'ora compensate nei prezzi di contratto.

Nei prezzi di appalto si intendono inoltre comprese e compensate tutte le spese per le prove di carico delle strutture e per quelle operazioni che il Collaudatore ritenesse necessarie in fase di collaudo statico delle stesse.

Restano in carico all'Amministrazione Appaltante i soli costi di esecuzione delle prove presso terzi quali laboratori ufficiali, autorizzati, e qualificati, che emetteranno regolare fattura direttamente intestata all'Amministrazione Appaltante stessa ed i costi professionali del Collaudatore.

Sono inoltre ad esclusivo e totale carico dell'Appaltatore tutti gli oneri derivanti dalle riprove e dalle prove aggiuntive prescritte dalla direzione lavori per accettazioni di provviste i cui primi certificati non hanno dato esito soddisfacente.

1.2.Certificazione del costruito

1.2.1.Generalità in materia di certificazione del costruito

L'Appaltatore deve predisporre la documentazione volta alla corretta certificazione dei materiali, prodotti, componenti, elementi, impianti, e quanto realizzato in conseguenza del contratto di appalto in conformità alla normativa vigente.

Tale documentazione deve essere trasmessa in originale alla Direzione Lavori in numero di copie prescritto dalla normativa oltre una per uso archivio di Direzione Lavori.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di valutarla richiedendo le eventuali necessarie integrazioni o riedizioni.

Il compenso spettante per la formazione della documentazione riguardante la certificazione del costruito è ricompreso nei prezzi unitari di contratto di cui alle relative esecuzioni.

In mancanza di adeguata certificazione del costruito la Direzione Lavori può applicare le opportune trattenute e/o riduzioni agli stati di avanzamento e al conto finale necessarie per addivenire altrimenti alla certificazione, qualora possibile, o per la rimozione di quanto non certificabile ed il ripristino del realizzato in forma certificabile.

1.2.2.Certificazione di impianti negli edifici (ricompresi nel D.M.Svil.Econ. n°37/08)

1.2.2.1.Generalità

La documentazione di certificazione per gli impianti ricadenti nel campo di applicazione del D.M.Svil.Econ. n°37/08 e s.m. sarà costituita da:

- A) dichiarazione di conformità (art.7 D.M. 37/08);
- B) allegati obbligatori alla dichiarazione di conformità sottoscritti dall'installatore;
- C) progetto (tavole grafiche e relazioni di calcolo) sottoscritto dall'Installatore e dall'Appaltatore con evidenza della dizione "come costruito" (as-built).

1.2.2.2.Allegati obbligatori alla dichiarazione di conformità

Gli allegati obbligatori alla dichiarazione di conformità dovranno rendere evidenza delle seguenti informazioni:

1. lista dei disegni e documenti allegati alla certificazione, con codifica univoca di riferimento, compresi quelli prodotti dai fornitori;
2. catalogo relativo alle apparecchiature installate comprendente:
 - a. letteratura tecnica relativa alle principali apparecchiature e componenti (schede e listini tecnici dei produttori; schede di sicurezza)
 - b. certificazioni relative alle principali apparecchiature e componenti (CE o equivalenti)
 - c. lista delle parti di ricambio fornite
 - d. lista delle parti di ricambio che si consiglia di approvvigionare a magazzino
3. collaudi ed omologazioni attestanti l'idoneità alla regola d'arte degli impianti realizzati;
4. relazioni e disegni di dettaglio "come costruito" (as-built) modificativi e/o di maggior dettaglio rispetto al progetto;
5. manuale operativo comprendente:
 - a. descrizione sintetica del funzionamento dei singoli impianti e delle principali apparecchiature
 - b. gli schemi funzionali
 - c. i disegni costruttivi di eventuali subcomponenti (es: per quadri elettrici: vista del fronte, nomenclatura e della numerazione dei componenti; schema di potenza e ausiliari)
 - d. i dati di taratura e messa a punto finale dei singoli componenti
 - e. le istruzioni di manutenzione con la periodicità di ogni singola operazione prevista

1.2.3.Certificazione di impianti non in edifici (esclusi da D.M.Svil.Econ. n°37/08)

1.2.3.1.Generalità

La documentazione di certificazione per gli impianti non ricadenti nel campo di applicazione del D.M.Svil.Econ. n°37/08 e s.m. sarà costituita da:

- A) dichiarazione di esecuzione degli esami e delle prove preliminari alla messa in servizio;
- B) progetto (tavole grafiche e relazioni di calcolo) sottoscritto dall'Installatore e dall'Appaltatore con evidenza della dizione "come costruito" (as-built).
- C) manuale operativo di manutenzione.

1.2.3.2.Dichiarazione di esecuzione

La dichiarazione di esecuzione degli esami e delle prove preliminari dovrà rendere evidenza delle seguenti informazioni:

6. lista dei disegni e documenti allegati alla dichiarazione, con codifica univoca di riferimento, compresi quelli prodotti dai fornitori;
7. catalogo relativo alle apparecchiature installate comprendente:
 - a. letteratura tecnica relativa alle principali apparecchiature e componenti (schede e listini tecnici dei produttori)
 - b. certificazioni relative alle principali apparecchiature e componenti (CE o equivalenti)
 - c. lista delle parti di ricambio fornite
8. collaudi, omologazioni, attestanti l'idoneità alla regola d'arte degli impianti realizzati con indicazione dettagliata delle regole applicabili e delle attività di ispezione, misure e prove effettuate

1.2.3.3.Manuale operativo di manutenzione

Il manuale operativo di manutenzione dovrà rendere evidenza delle seguenti informazioni:

1. descrizione sintetica del funzionamento dei singoli impianti e delle principali apparecchiature
2. schemi funzionali
3. disegni costruttivi di eventuali subcomponenti (es: per quadri elettrici: vista del fronte, nomenclatura e della numerazione dei componenti; schema di potenza e ausiliari)
4. dati di taratura e messa a punto finale dei singoli componenti

5. istruzioni di manutenzione con la periodicità di ogni singola operazione prevista

2. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

2.1. Generalità di approvvigionamenti

2.1.1. Approvvigionamento dei materiali

In generale, i materiali occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località, o da quei fornitori, che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti indicati da presente documento, e dai Decreti, Regolamenti e Leggi vigenti in quanto applicabili.

Quando la Direzione Lavori abbia denunciato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà a sue spese sostituirla con altra che corrisponda alle qualità volute; l'Impresa resta comunque totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti dell'Amministrazione Appaltante in sede di collaudo.

2.2. Materiali di genio civile

2.2.1. Materiali da scavo

2.2.1.1. Generalità

Sono definiti "materiali da scavo", altrimenti denominati "terre e rocce da scavo", i seguenti materiali (cfr. art. 1 c.1 lett.b. D.M.161/2012):

- il suolo o sottosuolo, con eventuali presenze di riporto derivanti dalla realizzazione di un'opera quale, a titolo esemplificativo:
 - scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee, ecc.);
 - perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento, ecc.;
 - opere infrastrutturali in generale (galleria, diga, strada, ecc);
 - rimozione e livellamento di opere in terra;
- materiali litoidi in genere e comunque tutte le altre plausibili frazioni granulometriche provenienti da escavazioni effettuate negli alvei, sia dei corpi idrici superficiali che del reticolo idrico scolante, in zone golenali dei corsi d'acqua, spiagge, fondali lacustri e marini;
- residui di lavorazione di materiali lapidei (marmi, graniti, pietre, ecc.) anche non connessi alla realizzazione di un'opera e non contenenti sostanze pericolose (quali ad esempio flocculanti con acrilamide o poliacrilamide).

L'Appaltatore rimane comunque, ai sensi della normativa di settore, il soggetto produttore ed è tenuto a classificare, trattare, gestire e recapitare le terre e rocce da scavo, conforme alle indicazioni contrattuali, nel rispetto delle prescrizioni normative vigenti.

Tutti i costi e gli oneri per la corretta gestione delle terre e rocce da scavo, se non diversamente ed esplicitamente previsto dall'elenco prezzi di contratto o dal contratto di appalto, sono inclusi nel prezzo unitario della lavorazione che ne ha determinato la loro produzione; pertanto nulla è dovuto all'Appaltatore a qualsiasi titolo concernente la gestione dei materiali stessi.

2.2.1.2. Allontanamento di terre e rocce da scavo dal sito di produzione

L'Appaltatore dovrà operare nel rispetto del D.P.R. 13.06.2017 n°120 ("Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi ... legge 11 novembre 2014, n.164") trasmettendo alla Stazione Appaltante e alla Direzione Lavori, a riprova della corretta gestione dei materiali, copia della documentazione seguente.

- a. Terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti (art.4 c.1 D.P.R. 120/2017):
 - esiti dell'attività di caratterizzazione eseguita (art.21 D.P.R. 120/2017)
 - dichiarazione di utilizzo (art.21 c.1 D.P.R. 120/2017) con attestazione di trasmissione al comune del luogo di produzione e all'Agenzia di Protezione Ambientale territorialmente competente
 - documenti di trasporto (art.6 e all.7 D.P.R. 120/2017)
 - dichiarazione di avvenuto utilizzo (art.7 e all.8 D.P.R. 120/2017)
- b. Terre e rocce da scavo qualificate rifiuti (titolo III D.P.R. 120/2017):
 - formulario rifiuti – foglio 1: copia per produttore/detentore
 - formulario rifiuti – foglio 4: copia da restituire al detentore
- c. Terre e rocce da scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti (titolo IV D.P.R. 120/2017) in quanto reimpiegate in sito:
 - esiti della attività di caratterizzazione eseguita (art.24 D.P.R. 120/2017)
 - attestazione della eventuale comunicazione all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente

In mancanza della suddetta documentazione, fatti salvi eventuali ulteriori risvolti di carattere amministrativo o penale, la direzione lavori è esonerata dall'ammettere in contabilità le voci relative alla gestione e trattazione dei materiali ed è autorizzata operare le opportune deduzioni dalle somme dovute all'Appaltatore per lavorazioni non correttamente documentate.

2.2.2. Materiali per rilevati e rinterri - terre e rocce da scavo

2.2.2.1. Generalità

Sono definiti "materiali per rilevati e rinterri", altrimenti denominati "terre e rocce da scavo", i seguenti materiali (cfr. art. 1 c. 1 lett. b. D.M. 161/2012):

- il suolo o sottosuolo, con eventuali presenze di riporto derivanti dalla realizzazione di un'opera quale, a titolo esemplificativo:
 - scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee, ecc.);
 - perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento, ecc.;
 - opere infrastrutturali in generale (galleria, diga, strada, ecc);
 - rimozione e livellamento di opere in terra;
- materiali litoidi in genere e comunque tutte le altre plausibili frazioni granulometriche provenienti da escavazioni effettuate negli alvei, sia dei corpi idrici superficiali che del reticolo idrico scolante, in zone golenali dei corsi d'acqua, spiagge, fondali lacustri e marini;
- residui di lavorazione di materiali lapidei (marmi, graniti, pietre, ecc.) anche non connessi alla realizzazione di un'opera e non contenenti sostanze pericolose (quali ad esempio flocculanti con acrilamide o poliacrilamide).

Tutti i costi e gli oneri per la corretta gestione delle terre e rocce da scavo, se non diversamente ed esplicitamente previsto dall'elenco prezzi di contratto o dal contratto di appalto, sono inclusi nel prezzo unitario della lavorazione che ne ha determinato la loro produzione; pertanto nulla è dovuto all'Appaltatore a qualsiasi titolo concernente la gestione dei materiali stessi.

2.2.2.2. Fornitura di terre e rocce da scavo per rinterri e riporti

L'Appaltatore dovrà documentare alla Stazione Appaltante e alla Direzione Lavori, la corretta gestione dei materiali trasmettendo copia della documentazione seguente.

- a. Prima dell'inizio delle forniture:
 - dichiarazione di utilizzo (art. 21 c. 1 D.P.R. 120/2017) con attestazione di trasmissione al comune del luogo di produzione e all'Agenzia di Protezione Ambientale territorialmente competente
- b. Settimanalmente durante le attività di fornitura:
 - documenti di trasporto (art. 6 e all. 7 D.P.R. 120/2017)
- c. Entro 15 giorni dal termine delle forniture:
 - dichiarazione di avvenuto utilizzo (art. 7 e all. 8 D.P.R. 120/2017)

In mancanza della suddetta documentazione, fatti salvi eventuali ulteriori risvolti di carattere amministrativo o penale, la direzione lavori può:

- negare l'accessibilità al cantiere ai mezzi di trasporto
- non ammettere in contabilità le voci relative alle lavorazioni afferenti i materiali approvvigionati
- operare in contabilità le opportune deduzioni dalle somme dovute all'Appaltatore per lavorazioni non correttamente documentate.

2.2.3. Malte cementizie a ritiro compensato

2.2.3.1. Generalità

Le malte cementizie a ritiro compensato sono costituite da una miscela secca pre-dosata di leganti cementizi selezionati, e da opportune composizioni di aggregati controllati, aggiunte a cariche minerali, additivi chimici, resine sintetiche, fibre polimeriche, ecc... al fine di ottenere specifici requisiti prestazionali.

Saranno approvvigionate in confezioni premiscelate pronte all'uso con necessità di sola aggiunta di acqua in quantità misurata e/o di miscelazione di confezioni bicomponenti.

Le malte dovranno presentare le seguenti caratteristiche essenziali

- 1) produrre una controllata e regolare azione espansiva, esercitata da adeguati componenti non ferrosi, che avrà inizio sino dall'idratazione e si manterrà regolare fino al completo indurimento, contrastando ogni fenomeno di ritiro sia in fase plastica (UNI 8996) che in fase indurita (UNI 8147);
- 2) essere tixotropica, ossia possedere alta fluidità in movimento, ma alta viscosità per moto incipiente e reoplastica, ossia fluida e non segregabile;
- 3) avere una granulometria controllata e certificata dal produttore;
- 4) sviluppare resistenze meccaniche superiori a quelle del supporto cementizio alle quali vengono giustapposte.

I materiali saranno confezionati in sacchi resistenti all'umidità e dovranno essere mantenuti in magazzini coperti ed asciutti.

Il tempo di utilizzo dovrà essere ricompreso nella data di scadenza indicata sulla confezione.

Trattandosi di prodotti che presentano peculiari caratterizzazioni prestazionali, d'impiego e di compatibilità possono essere impiegate previa esplicita approvazione della direzione lavori con analisi della scheda tecnica del prodotto e della scheda di sicurezza del prodotto.

Si individuano, in funzione delle modalità di posa e delle funzioni richieste, i seguenti raggruppamenti tipologici.

2.2.3.2. Malte per ancoraggi di barre in acciaio

Sono utilizzate per l'ancoraggio con spessore millimetrico di barre in acciaio in fori realizzati in murature pre-esistenti. Devono presentare reologia adeguata a garantire la saturazione del preforo, l'adesione alla barra ed alla superficie interna del preforo.

L'Appaltatore potrà impiegare i seguenti modelli di riferimento o equivalenti:

produttore	prodotto
LANCHEM spa – Cornaredo (MI)	Esbeto 102
RUREWALL spa – S. Donato (MI)	Exocem 22
SIKA ITALIA spa - Milano	SikaGrout Tixotropico

2.2.3.3. Malte per ancoraggi di tirafondi, piastrame metallico

Sono utilizzate per l'ancoraggio di tirafondi in risparmi strutturali decimetrici e di piastrame di fondazione di strutture metalliche e di macchinari. Devono presentare reologia adeguata a garantire la saturazione dell'interspazio tra elemento fissato e fondazione cementizia.

L'Appaltatore potrà impiegare i seguenti modelli di riferimento o equivalenti:

produttore	prodotto
BASF Italia spa (MAC spa)	Emaco S55

2.2.3.4. Malte per ricostruzioni strutturali

Le malte per i ripristini strutturali dovranno essere di tipo cementizio polimero modificate premiscelate bicomponente tixotropiche, indicate per ricostruzioni millimetriche e/o centimetriche di profili di strutture in calcestruzzo non armato, armato e precompresso.

Le malte utilizzate dovranno inoltre essere impermeabili all'acqua e fortemente adesive ai supporti in calcestruzzo.

La preparazione avverrà utilizzando un legante idraulico che risulti chimicamente e fisicamente compatibile con i materiali presenti nella struttura in oggetto.

La compatibilità fisico-meccanica del legante con la struttura esistente va intesa come rispetto delle seguenti caratteristiche prestazionali:

- Per colature in spazi di spessore millimetrico

- Resistenza a compressione a 28 gg (UNI/EN196/1) ¹	≥ 22 MPa
- Resistenza a flessione a 28 gg (UNI/EN196/1) ¹	≥ 6 MPa
- Modulo elastico secante a compressione a 28 gg (UNI 6556)	9000-10000 MPa
- Adesione al cls indurito a 58 gg (UNI 9532) ¹	≥ 2 MPa
- Aderenza all'acciaio a 28 gg (RILEM RC/6)	≥ 12 MPa

L'Appaltatore potrà impiegare i seguenti modelli di riferimento o equivalenti:

produttore	prodotto
BASF Italia spa (MAC spa)	Emaco R909

- Per colature in spazi di spessore centimetrico

- Resistenza a compressione a 28 gg (UNI/EN196/1) ¹	≥ 40 MPa
- Resistenza a flessione a 28 gg (UNI/EN196/1) ¹	≥ 9 MPa
- Modulo elastico secante a compressione (UNI 6556) ¹	15000-25000 MPa
- Adesione al cls indurito a 58 gg (UNI 9532) ¹	≥ 6 MPa
- Aderenza all'acciaio a 28 gg (RILEM RC/6)	≥ 12 MPa

L'Appaltatore potrà impiegare i seguenti modelli di riferimento o equivalenti:

produttore	prodotto
BASF Italia spa (MAC spa)	Emaco R908
Tradimalt spa	RS Ripristino
Mapei spa	Mapegrout BM
Sika Italia spa	Sika MonoTop® Dynamic

2.2.3.5. Malte per inghisaggi strutturali

Le malte (i betoncini) per inghisaggi strutturali dovranno essere di tipo cementizio, da mescolare con acqua per ottenere malte (betoncini) reoplastiche, a ritiro compensato sia in fase plastica (UNI 8996) che in fase indurita (UNI 8146), ad alta resistenza meccanica e non contenere particelle metalliche e cloruri, e devono essere indicate per lavori di inghisaggio per il collaggio entro spessori centimetrici.

¹ Stanza umida U.R. > 90%, 20°C

Le malte utilizzate dovranno inoltre essere impermeabili all'acqua e fortemente adesive all'acciaio ed ai supporti in calcestruzzo.

La preparazione avverrà utilizzando un legante idraulico che risulti chimicamente e fisicamente compatibile con i materiali presenti nella struttura in oggetto.

La compatibilità fisico-meccanica del legante con la struttura esistente va intesa come rispetto delle seguenti caratteristiche prestazionali:

- Resistenza a compressione a 28 gg (UNI/EN196/1)¹ ≥ 70 MPa
- Resistenza a flessione a 28 gg (UNI/EN196/1)¹ ≥ 8 MPa
- Modulo elastico secante a compressione a 28 gg (UNI 6556) 25000 MPa
- Espansione contrastata a 7 gg (UNI 8148) 0,03%
- Adesione al cls indurito a 28 gg (UNI 9532)¹ ≥ 5 MPa
- Aderenza all'acciaio a 28 gg (RILEM RC/6) ≥ 30 MPa

L'Appaltatore potrà impiegare i seguenti modelli di riferimento o equivalenti:

produttore	prodotto
Per colature in spazi di spessore da 3 a 5 cm BASF Italia spa (MAC spa)	Emaco R33

Per colature in spazi di spessore da 6 a 10 cm BASF Italia spa (MAC spa)	Emaco R55
---	-----------

2.2.3.6. Malte per rivestimenti

Sono utilizzate per rivestimenti in applicazioni a spruzzo o a cazzuola di spessori centimetrici (tipicamente da 1,5 cm a 4 cm conforme alle caratteristiche di prodotto) e finitura a stadia o a frattazzo.

Sono adatte per riparazioni non strutturali, per regolarizzazioni superficiali, per ambienti soggetti a battente idraulico di carico metrico ed abrasione sensibile per moto idraulico ordinario, e per la protezione da agenti di degrado.

Devono presentare reologia adeguata a garantire la stesura e l'aderenza al substrato nelle condizioni prescritte, la stabilità in fase plastica, la resistenza all'abrasione del flusso idrico ed all'azione di degrado riscontrata.

L'Appaltatore potrà impiegare i seguenti modelli di riferimento o equivalenti:

produttore	prodotto
BASF Italia spa (MAC spa)	Emaco R908-I
MAPEI spa	Mapegrout T40

2.2.3.7. Malte per rasature strutturali

Sono utilizzate per rasature e rettifiche di geometrie a valenza strutturale in applicazioni a spruzzo o a frattazzo metallico di spessori millimetrici (tipicamente da 1 mm a 3 mm conforme alle caratteristiche di prodotto).

Devono presentare reologia adeguata a garantire la stesura e l'aderenza al substrato nelle condizioni prescritte e la stabilità in fase plastica.

L'Appaltatore potrà impiegare i seguenti modelli di riferimento o equivalenti:

produttore	prodotto
BASF Italia spa (MAC spa)	Emaco 90; Emaco R909 (G-I)
RUREDIL spa – S. Donato Milanese (MI)	Exocem Grip 1
SIKA ITALIA spa - Milano	MonoTop 621; Sikatop 121

2.2.3.8. Malte per rasature protettive

Sono utilizzate per rasature e rettifiche di geometrie a valenza protettiva non strutturale in applicazioni a spruzzo o a frattazzo metallico di spessori millimetrici (tipicamente da 1 mm a 3 mm conforme alle caratteristiche di prodotto).

Sono adatte per lisciature superficiali e per ambienti soggetti a battente idraulico di carico metrico ed abrasione sensibile per moto idraulico ordinario.

Devono presentare reologia adeguata a garantire la stesura e l'aderenza al substrato nelle condizioni prescritte e la stabilità in fase plastica, la resistenza all'azione di degrado riscontrata.

L'Appaltatore potrà impiegare i seguenti modelli di riferimento o equivalenti:

produttore	prodotto
BASF Italia spa (MAC spa)	Emaco R909G-I
MAPEI spa	Idrosilex pronto
SIKA ITALIA spa - Milano	Sikatop Seal 107

2.2.4. Acqua di impasto

L'acqua da impiegare per la confezione delle malte e dei calcestruzzi dovrà essere dolce, limpida, esente da materie saline o terrose, esente da cloruri, e non inquinata da materie organiche.

La torbidità non sarà superiore a 2 000 parti per milione.

La quantità di solfati, espressa in SO₄, non dovrà essere maggiore di 0,5 grammi per litro.

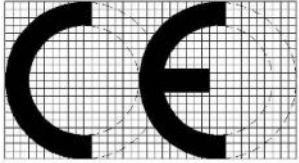
E' comunque idonea l'acqua conforme alle specifiche della norma UNI EN 206-1.

Sono comunque impiegabili acque, comprese quelle di riciclo, conformi alla UNI EN 1008:2003.

La direzione lavori si riserva di prescrivere che, prima di essere utilizzata negli impasti, l'acqua venga analizzata presso un laboratorio terzo al fine di accertarne l'idoneità all'uso a cui è destinata.

2.2.5. Aggregati per calcestruzzo

Per la formazione dei calcestruzzi e delle malte è consentito l'impiego di aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, o provenienti da processi di riciclo conformi alla UNI EN 12620. Il sistema di attestazione della conformità per aggregati da impiegarsi in calcestruzzi strutturali deve essere 2+ pertanto sulla marcatura deve comparire il codice identificativo dell'ente di ispezione ed il numero del certificato CE.

 01234	Marcatura di conformità CE, consistente nel simbolo "CE" riportato nella Direttiva 93/68/CEE
Any Co Ltd, PO Box 21, B-1050	Numero di identificazione dell'ente di ispezione Nome o marchio identificativo e indirizzo registrato del produttore
01 0123-CPD-0456	Ultime due cifre dell'anno in cui è stata applicata la marcatura Numero del certificato CE
EN 12620 Aggregati per calcestruzzo	N° della norma europea Descrizione del prodotto

Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegarsi per la formazione dei calcestruzzi dovranno presentare caratteristiche fisico-chimiche conformi alle specifiche ed ai limiti di accettabilità indicati nella UNI 8520/2 categoria A.

La massa volumica del grano dovrà essere compresa tra 1700 e 3500 kg/m³.

Con riferimento alla quantità di materiale passante allo staccio 4 UNI 2332 si definiscono le seguenti categorie:

aggregati fini (a.f.): passante > 95%

aggregati grossi (a.g.): passante ≤ 95%

Si riportano a titolo puramente indicativo i limiti di accettazione attualmente in vigore; resta inteso che saranno considerate operative tutte le variazioni che dovessero essere introdotte nella norma menzionata.

n°	caratteristica	valori limite UNI 8520 (e corrispondente metodo di prova)	categoria UNI EN 12620
1	Esame petrografico	assenza di gesso, anidrite, silice amorfa. Miche e scisti xillini come minerali accessori ≤ 1% (parte 4°)	
2	Analisi granulometrica	per a.f.: $2,3 \leq MF \leq 3,1$ (parte 5°)	
3	Contenuto di passante a 0,075 mm	a.f. naturale ≤ 3% a.f. di frantoio ≤ 5% a.g. naturale ≤ 0,5% a.g. di frantoio ≤ 1% (parte 7°)	a.f. naturale e di frantoio f ₃ a.g. naturale e di frantoio f _{1,5}
4	Contenuto di grumi di argilla e particelle friabili	≤ 2% (parte 8°)	
5	Contenuto di particelle leggere e fustoli vegetali	a.f. ≤ 1% a.g. ≤ 0,5% (parte 9°)	
6	Contenuto di sostanze organiche	Colore della soluzione più chiaro dello standard di riferimento (parte 14°)	
7	Equivalente in sabbia e valore di blu	ES ≥ 80 VB ≤ 0,6 cm ³ /g (parte 15°)	
8	Perdita di massa per urto e rotolamento	LA ≤ 30% (parte 19°)	LA ₃₀

Sussistono inoltre i seguenti ulteriori limiti di accettabilità degli aggregati qualora dettati da corrispondenti richieste prestazionali del calcestruzzo:

n°	caratteristica	categoria UNI EN 12620	metodo prova
a	resistenza al gelo in presenza di sale disgelante	MS ₂₅ (oppure F ₂)	EN 1367-1 app.B
b	resistenza abrasione superficiale (pavimentazioni stradali)	AAV ₁₅	EN 1097-8 app.A

L'Appaltatore presenterà alla direzione lavori apposito rilievo delle curve granulometriche delle classi di aggregati approvvigionati: tali curve costituiranno la base dello studio granulometrico delle miscela per calcestruzzi.

2.2.6.Cementi

I leganti idraulici da impiegare nella formazione dei calcestruzzi devono essere dotati di certificato di conformità, rilasciato da un organismo europeo notificato, a norma armonizzata della serie UNI EN 197 ovvero a specifico Benestare Tecnico Europeo (ETA) e, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla L.26.05.1965 n°595.

Per la formazione di calcestruzzi strutturali è escluso l'impiego di cementi alluminosi.

I leganti idraulici dovranno essere conservati in modo da restare perfettamente riparati dall'umidità e presentarsi in perfetto stato di conservazione al momento dell'uso.

Il cemento che presentasse grumi o segni di deperimento sarà allontanato e sostituito a spese dell'Appaltatore.

2.2.7.Ferro ed acciaio in genere

2.2.7.1.Generalità

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere alle condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative.

2.2.7.2.Protezione dalla corrosione

Le opere, gli elementi strutturali, le apparecchiature e gli elementi in acciaio in genere devono essere posizionate in opera in condizioni protette dagli effetti della corrosione.

L'Appaltatore deve farsi parte diligente nel richiedere alla direzione lavori, qualora non già specificatamente precisato nei documenti progettuali, quale sistema di protezione adottare per i singoli elementi di acciaio posti in opera.

Qualora si dovesse riscontrare, ad insindacabile giudizio della direzione lavori, una ossidazione non compatibile con l'impiego degli acciai, la direzione lavori potrà ordinare l'esecuzione di lavorazioni di pulizia e/o applicazione di protezioni alternative e di maggiore efficacia. Resta inteso che dette lavorazioni, dirette conseguenze dell'organizzazione dei lavori dell'Appaltatore, rimarranno integralmente ed esclusivamente a suo carico.

I sistemi di protezione genericamente impiegabili sono:

1. protezione di ambiente: per inglobamento in ambienti autoprotetti o passivanti che inibiscono il fenomeno dell'ossidazione, quali getti di calcestruzzo, iniezione di guaine con malte cementizie, attivazione di protezioni catodiche attive o passive, ecc...
2. protezione superficiale: stesura di materiali protettivi con funzione di isolamento ambientale, quali vernici antiruggine, emulsioni bituminose, lattici polimerizzanti, ecc...
3. protezione galvanica: applicazione di anodi sacrificali (previo dimensionamento di potenziale) o zincatura per immersione a caldo corrispondente alla classe "A" delle norme UNI 5744-66

2.2.8.Acciaio per impieghi strutturali

2.2.8.1.Generalità

Gli acciai da utilizzare nella costruzione delle parti di fornitura aventi rilevanza strutturale devono essere conformi alle prescrizioni stabilite dalle norme tecniche emanate in applicazione dell'art.21 L.1086/1971 e s.m. e dell'art.60 D.P.R.380/2001.

Le tipologie di fornitura di cui al presente titolo potranno riguardare:

- acciai ordinari in barre, in vergella
- acciai elettrosaldati in rete o tralicci
- acciai per precompressione in barre, fili, trefoli, trecce
- acciai per tiranti ed ancoraggi in terra o in roccia
- acciai laminati a caldo per strutture metalliche in profili mercantili aperti o cavi, piatti, lamiere, nastri, profilati
- prodotti derivati quali profilati a freddo, tubi saldati, lamiere grecate

2.2.8.2.Produzione e documentazione accompagnatoria

La produzione di acciaio strutturale deve essere (cfr. DM 14.01.08 p.11.3.1.2):

- assoggettata a sistema di controllo della produzione coerente con la norma UNI EN ISO 9001;
 - certificata da organismi terzi indipendenti in coerenza con la UNI CEI EN ISO/IEC 17021.
- Qualora non fosse applicabile la marcatura CE ai sensi del DPR 246/93 la produzione deve essere assoggettata alla procedura di qualificazione presso il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Tutte le forniture di acciaio strutturale saranno accompagnate da:

- a) nel caso sussista l'obbligo di marcatura CE
 - copia della dichiarazione di conformità CE riportante un timbro originale con almeno la data di spedizione ed il destinatario
 - dal documento di trasporto con la data di spedizione ed il riferimento alla quantità, al tipo di acciaio, al destinatario
- b) nel caso non sussista l'obbligo di marcatura CE
 - copia dell'attestato di qualificazione del produttore (validità 5 anni) rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici riportante un timbro originale con almeno la data di spedizione ed il destinatario
 - documento di trasporto con la data di spedizione ed il riferimento alla quantità, al tipo di acciaio, alle colate, al destinatario

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso (D.M. 14.01.08 e circ.617 del 02.02.09 p.11.3.1.5).

2.2.8.3.Centri di trasformazione

E' ammesso l'approvvigionamento di elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere e pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni purchè confezionati da centri di trasformazione in conformità al p.11.3.1.7. del D.M. 14.01.2008.

L'impresa dovrà fornire alla direzione lavori, prima dell'approvvigionamento in cantiere degli elementi strutturali, la seguente documentazione:

- nominativo, recapito, logo e marchio del centro di lavorazione che identifichi in modo inequivocabile il centro stesso, così come depositati presso il Servizio Tecnico Centrale;
- nominativo ed estremi di abilitazione del Direttore Tecnico del centro di trasformazione.

Ogni fornitura dovrà poi essere accompagnata da:

- dichiarazione, sul documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione dell'attività rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale;
- attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata.

In mancanza della suddetta documentazione la direzione lavori può dichiarare irricevibile la fornitura ed ordinarne l'immediato allontanamento dal cantiere.

2.2.8.4.Controlli in cantiere

Tutti gli approvvigionamenti di acciaio strutturale, indipendentemente dal sistema di certificazione della fornitura, sono assoggettati a controllo di accettazione. La partita omogenea di ogni tipologia di acciaio, per la quale è definita l'unità di verifica e collaudo, corrispondente al lotto di spedizione definito al p.11.3.1.1 del D.M. 14.01.2008, è stabilita pari a 300 kN.

Per forniture provenienti da centri di trasformazione, che operano in conformità al p.11.3.1.7. del D.M. 14.01.2008, la direzione lavori potrà consultare i registri di controllo presso il centro di trasformazione e richiedere copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui sono stati lavorati gli elementi strutturali.

Per forniture provenienti dal produttore o da commerciante intermedio i materiali dovranno essere resi disponibili presso il luogo di lavorazione non meno di 30 giorni prima del loro impiego al fine di essere campionati e sottoposti a prova in cantiere con le modalità previste nelle citate norme tecniche.

I campioni verranno prelevati alla presenza della direzione lavori ed inviati a cura della stessa ed a spese dell'impresa ad un laboratorio ufficiale ai sensi dell'art.59 del D.P.R.380/2001. Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale.

La direzione lavori darà benestare per la posa in opera delle partite sottoposte a controllo in cantiere soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo. Nel caso negativo si procederà come indicato nelle norme tecniche in vigore.

2.2.9.Conglomerati cementizi semplici ed armati

2.2.9.1.Norme di riferimento

In applicazione alle norme vigenti i conglomerati vengono suddivisi per classi in base alla resistenza cubica caratteristica misurata dopo specificati periodi di maturazione e determinata come stabilito dalle norme tecniche emanate in applicazione dell'art.21 L.1086/1971 e s.m. e dell'art.60 D.P.R.380/2001

Per i restanti parametri caratterizzanti il calcestruzzo si applica la norma UNI EN 206-1 in funzione delle previste classi di esposizione ambientale. La composizione del calcestruzzo deve rispettare i valori limite raccomandati al prospetto F.1 della UNI-EN 206-1.

2.2.9.2. Caratterizzazione progettuale e studio della miscela

I calcestruzzi per cementi armati ordinari si caratterizzano per:

- a) resistenza caratteristica con prova di rottura a compressione
 - alla rimozione dei banchinaggi, dei casseri, o comunque all'applicazione di una particolare sollecitazione "iniziale" dopo una maturazione di "i" giorni dal getto (R_{cki})
 - a 28 giorni dal getto (R_{ck28}) con maturazione in condizioni normalizzate
- b) consistenza con prova di abbassamento al cono al momento del getto;
- c) diametro massimo della miscela di aggregati impiegata per il loro confezionamento, normalmente inferiore alla metà del minimo interferro presente negli elementi in cui l'impasto verrà utilizzato.

Salvo differente specifica indicazione negli elaborati di progetto strutturale saranno utilizzati calcestruzzi di fluidità S4 (UNI 9417; UNI EN 12350-2) corrispondente ad un cedimento di cm 16-20.

L'Appaltatore deve farsi parte diligente nel richiedere quelle specifiche prestazionali che non fossero definite negli elaborati progettuali e non fossero desumibili dalle oggettive condizioni ed ambienti di posa.

Prima dell'inizio dei getti, l'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile in esame della direzione lavori i risultati dello studio preliminare della resistenza eseguito per ogni tipo di conglomerato cementizio prescritto negli elaborati strutturali.

L'esame e la verifica da parte della direzione lavori degli studi preliminari di qualificazione non esonerano in alcun modo l'impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge.

2.2.9.3. Componenti

2.2.9.3.1. Cementi ed aggregati

I cementi e gli aggregati lapidei dovranno rispondere alle caratteristiche di cui ai rispettivi articoli del presente documento.

2.2.9.3.1. Aggiunte

E' ammesso l'impiego di aggiunte (ceneri volanti conformi a UNI EN 450-1, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice conformi a UNI EN 13263-1) purchè il loro effetto sia stato preventivamente valutato nello studio preliminare della resistenza della miscela.

2.2.9.3.2. Additivi

Per il controllo delle caratteristiche reologiche del calcestruzzo fresco è esplicitamente richiesto l'impiego di additivo superfluidificante conforme alla UNI EN 934-2.

2.2.9.4. Conglomerati cementizi industrializzati

E' obbligatorio confezionare il calcestruzzo mediante processo di produzione industrializzato in tutti gli interventi in cui sia previsto l'impiego di quantità superiori a 1500 m³ di miscela omogenea.

Il confezionamento industrializzato del calcestruzzo deve essere:

- assoggettato a sistema di controllo della produzione coerente con la norma UNI EN ISO 9001;
- fare riferimento alle indicazioni contenute nel documento "Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato" elaborato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- certificato da organismi terzi indipendenti in coerenza con la UNI CEI EN ISO/IEC 17021.

Qualora il confezionamento avvenga in impianti presso un fornitore, l'organismo certificatore deve essere autorizzati dal Servizio Tecnico Centrale (criteri D.M.156/2003) ed i documenti di accompagnamento di ogni fornitura devono indicare gli estremi della suddetta certificazione.

L'impresa resta comunque l'unica responsabile nei confronti del Committente in relazione all'impiego di conglomerato cementizio nelle opere oggetto dell'appalto.

L'impresa dovrà fornire alla direzione lavori, prima dell'approvvigionamento in cantiere del calcestruzzo preconfezionato, copia della certificazione del controllo del processo produttivo.

In mancanza della suddetta documentazione la direzione lavori può dichiarare irricevibile la fornitura ed ordinarne l'immediato allontanamento dal cantiere.

2.2.9.5. Conglomerati cementizi di produzione temporanea

E' consentito confezionare il calcestruzzo mediante processo di produzione temporaneo non industrializzato in tutti gli interventi in cui sia previsto l'impiego di quantità inferiori a 1500 m³ di miscela omogenea. In tale caso la produzione deve avvenire sotto la diretta responsabilità del costruttore.

In tale ipotesi lo studio preliminare della resistenza eseguito per ogni tipo di conglomerato cementizio prescritto negli elaborati strutturali deve fare esplicito riferimento a dosaggi, campionamenti, prove, effettuate in analoghe installazioni dell'impianto di confezionamento utilizzato per il cantiere.

Nelle more di formazione della suddetta documentazione la direzione lavori può dichiarare non utilizzabile l'impianto di miscelazione impedirne l'impiego per la preparazione dei calcestruzzi strutturali.

2.2.9.6. Controllo di accettazione

I controlli di accettazione dei conglomerati cementizi dovranno seguire le prescrizioni delle norme tecniche emanate in applicazione dell'art.21 della L.1086/1971.

Essi riguardano tipicamente la verifica della resistenza a 28 giorni di maturazione previa esecuzione di prelievi (coppie di cubetti) per ogni giorno di getto e per ogni 100 m³ di miscela omogenea (DM 14.01.08 p.11.2.5).

La direzione lavori si riserva la facoltà di ordinare ulteriori prelievi per poter effettuare prove complementari di resistenza da condursi presso laboratori ufficiali ai sensi dell'art.59 del DPR n°380/2001 ovvero presso laboratori dell'Impresa o di suoi fornitori purchè, ad insindacabile giudizio della direzione lavori, adeguatamente attrezzati.

La direzione dei lavori potrà prescrivere l'esecuzione di ulteriori controlli di conformità alle prescrizioni progettuali e di accettazione della fornitura quali:

- verifica di consistenza (UNI 12350-2); si eseguirà misurando l'abbassamento al cono (slump test). Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi tra cm 2 e cm 21
- verifica della composizione del calcestruzzo fresco (UNI 6393)
- verifica dell'omogeneità di impasto: essa verrà eseguita vagliando due campioni di conglomerato, prelevati a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadra da mm 4,76 previa essiccazione dopo averne arrestato la presa mediante diluizione in alcool. La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni non dovrà differire più del 10% e l'abbassamento al cono dei due campioni prima della vagliatura non dovrà differire più di cm 3
- verifica del rapporto acqua/cemento: determinato valutando la quantità all'acqua riscontrata in un prelievo di impasto essiccato dopo averne arrestato la presa mediante diluizione in alcool e meno dell'acqua di imbibizione contenuta negli aggregati
- verifica del contenuto d'aria (UNI 6395 oppure UNI EN 12350-7)

2.3. Materiali per regimazione idrica.

2.3.1. Teli di geotessile "non tessuto"

I teli di geotessile "non tessuto", utilizzati per la formazione di strato di protezione, di separazione, di compensazione, ecc..., saranno costituiti da fibre di polipropilene o poliestere a filo continuo, agglomerate senza l'impiego di collanti o componenti chimici;

I teli, il cui peso sarà determinato in base alla norma UNI 5114, dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

densità g/m ²	spessore sotto pressione di prova mm	resistenza alla punzonatura kN	resistenza alla rottura kN/m	allungamento a rottura %
100	1,1-1,2	1,0-1,1	6,5	40-70
200	1,9-2,1	2,0-2,1	13,0	50-80
300	2,7-2,9	3,1-3,2	19,2	50-80
400	3,2-3,3	3,5-3,6	24,0	50-80
600	4,4-4,5	3,3-3,4	27,1	80-150
700	4,9-5,0	3,3-3,4	28,1	80-150

2.3.2. Geocomposito drenante per strutture

Il geocomposito drenante per strutture interrato sarà costituito da due strutture distinte e solidali:

- struttura drenante
monofilamenti resistenti in poliammide intrecciati e termosaldati,
oppure polietilene ad alta densità termoformato e goffrato
- strato filtrante: polipropilene non tessuto, peso g/m² 140, costituito in filo continuo agugliato, saldato alla struttura drenante.

Lo spessore totale del geocomposito sarà compreso tra mm 17 e mm 22.

La resistenza alla compressione deve essere non inferiore a 200 kPa.

Lo strato filtrante avrà dimensioni maggiorate per consentire il sormonto tra fogli adiacenti in fase di posa e l'avvolgimento della tubazione drenante al piede del drenaggio.

L'Appaltatore potrà impiegare i seguenti modelli di riferimento o equivalenti:

produttore	prodotto
ITALDRENI srl – (Reggio Emilia)	Cordrain 20 F
SEIC spa (Trieste)	Enkadrain ST

2.3.3. Geocomposito drenante a prestazioni implementate

Le modalità di impiego progettualmente individuate posso portare a prescrivere l'utilizzo di varianti modificative delle precedenti tipologie di geocomposito drenante caratterizzate dall'apposizione di strati tecnologici atti all'assolvimento di specifiche prestazioni quali, cassero a perdere per getto contro terra, impermeabilizzazione

ecc... Il geocomposito base deve comunque rientrare nelle precedenti caratterizzazioni e rispondere ai requisiti specificati.

L'Appaltatore potrà impiegare i seguenti modelli di riferimento o equivalenti:

prestazione	produttore	prodotto
getto contro terra	SEIC spa (Trieste)	Enkadrain CK20

2.3.4. Giunti per tenuta idraulica

2.3.4.1. Generalità

I giunti tra elementi cui è richiesta anche la prestazione di tenuta idraulica devono essere realizzati come da specifiche progettuali ed attrezzati con i seguenti materiali.

2.3.4.2. Giunti di costruzione (riprese di getto)

I giunti di costruzione saranno dotati di profilo elastomerico idrofilo cellulare espandente interfacciato con elemento strutturale non espandente (nucleo resistente, reticolo di confinamento, ecc...) aventi le seguenti caratteristiche:

tempo di raddoppio del volume in acqua:	< 2 gg
durezza a + 20°	≥ 35 shore
resistenza a trazione a + 20°	≥ 2,5 N/mm ²
allungamento a rottura	≥ 400%

I profili dovranno essere scelti in funzione del carico idraulico da supportare.

L'Appaltatore potrà impiegare i seguenti modelli di riferimento o equivalenti:

produttore	prodotto
MAC spa – Treviso	Masterflex 610
SIKA ITALIA spa - Milano	SikaHydroflex P2010
VOLTECO spa – Villorba (TV)	RX 101

2.3.4.3. Giunti di dilatazione tra getti di calcestruzzo

I giunti di dilatazione saranno dotati di profilo termoplastico saldabile in cantiere avente le seguenti caratteristiche:

materiale	cloruro di polivinile
durezza a + 20°	≥ 70 shore
resistenza a trazione a + 20°	≥ 10 N/mm ²
allungamento a rottura	≥ 275%

I profili dovranno essere scelti in funzione della localizzazione (interna o esterna al getto), dimensione degli elementi da congiungere, tipologia ed entità di movimento atteso (assiale o composto), carico idraulico da supportare.

L'Appaltatore potrà impiegare i seguenti modelli di riferimento o equivalenti:

produttore	prodotto
LANCHEM spa – Cornaredo (MI)	Lanchistop
SIKA ITALIA spa - Milano	Waterstop PVC serie N, L, M

2.3.4.4. Giunti tra elementi preformati

La sigillatura elastica dei giunti tra elementi preformati, anche tra materiali diversi, sarà realizzata mediante disposizione di profilo elastomerico idrofilo cellulare avente le seguenti caratteristiche:

espansione volumetrica in acqua	≥ 200%
pressione di contrasto	≥ 1,5 N/mm ² per ogni cm di spessore

I profili dovranno essere scelti in funzione dell'entità delle giunzioni da sigillare, degli spostamenti attesi e del carico idraulico da supportare.

L'Appaltatore potrà impiegare i seguenti modelli di riferimento o equivalenti:

produttore	prodotto
MAC spa – Treviso	Masterflex 610
VOLTECO spa – Villorba (TV)	Adeka KM

2.3.5. Membrane impermeabilizzanti bituminose

Le membrane impermeabilizzanti prefabbricate bitume-polimero, fornite in rotoli per applicazione a caldo, devono essere prodotte da aziende che operano in regime di "sistema di controllo di qualità" serie ISO 9001.

Si esclude l'impiego di membrane con armatura vetro-velo perchè caratterizzate da ridotti valori di resistenza ed allungamento a rottura.

Tutte le membrane devono essere rivestite, sulla superficie inferiore, di un film termotene che facilita l'applicazione e migliora l'adesione della stessa al supporto da impermeabilizzare.

I valori e le tolleranze di prova sono determinate secondo le norme UNI 8202, UNI 8629 oppure le Direttive Comuni UEAtc per le membrane bitume-polimero.

Si distinguono i gruppi di membrane di seguito indicati.

2.3.5.1. Membrane elastomeriche

Sono costituite da compound a base di polimeri elastomerici (Stirene-Butadiene-Stirene SBS) e caratterizzate da notevole elasticità, ottimo comportamento alla fatica, alle basse temperature ed allo shock termico.

Saranno rispondenti alle seguenti caratteristiche:

caratteristica	u.m.	Valore di confronto
Spessori di riferimento	mm	3 ÷ 4
rottura longitudinale	N/mm	≥16
rottura trasversale	N/mm	≥12
allungamento alla rottura	%	≥ 50%
flessibilità a freddo	°C	- 25°

L'Appaltatore potrà impiegare i seguenti modelli di riferimento o equivalenti:

	produttore	prodotto
Imper Italia S.p.A.(TO)		Paraflex NT3; Paraflex NT4

2.3.5.2. Membrane elastoplastomeriche

Sono costituite da compound a base di polimeri plastomerici (Polipropilene Atattico PPA) e caratterizzate da alta resistenza meccanica, al punzonamento ed alla perforazione.

Saranno rispondenti alle seguenti caratteristiche:

caratteristica	u.m.	Valore di confronto	Valore di confronto
Spessori di riferimento	mm	3 ÷ 4	5 ÷ 6
rottura longitudinale	N/mm	≥15	≥15
rottura trasversale	N/mm	≥13	≥13
allungamento alla rottura	%	≥ 50%	≥ 50%
flessibilità a freddo	°C	- 15°	- 10°

L'Appaltatore potrà impiegare i seguenti modelli di riferimento o equivalenti:

	produttore	prodotto
Imper Italia S.p.A.(TO)		Unosint 3; Unosint 4
Imper Italia S.p.A.(TO)		Paralon NT5; Paralon NT6

2.3.5.3. Membrane a prestazioni implementate

Le modalità di impiego progettualmente individuate posso portare a prescrivere l'utilizzo di varianti modificative delle precedenti tipologie membrane bituminose caratterizzate dall'apposizione di strati tecnologici atti all'assolvimento di specifiche prestazioni quali colorazione, protezione mediante scaglie di ardesia o lamine metalliche, trattamenti anti-radice, strati di compensazione, ecc.

La membrana base deve comunque rientrare nelle precedenti caratterizzazioni e rispondere ai requisiti specificati.

2.4. Materiali per impiantistica generale

2.4.1. Pozzetti prefabbricati in calcestruzzo

Saranno costituiti da elementi componibili in calcestruzzo vibrato o vibrocompresso, normalmente non armato, avente un basso rapporto acqua/cemento e confezionati con cemento tipo CEM 32,5 A/M con dosaggio non inferiore a 300 kg per m³ d'impasto.

I manufatti dovranno essere ben stagionati, compatti, perfettamente regolari, esenti da screpolature.

I pozzetto dovrà essere dotato dei componenti speciali caratterizzanti la funzione richiesta dalle indicazioni progettuali: sfondato, fondo chiuso, sifonato, con braga per pluviali, ecc....

I chiusini e le caditoie, ove esplicitamente prescritte in calcestruzzo, presenteranno dimensioni ed armatura adeguate a supportare l'azione di un carico concentrato di 150 kN, applicato nel punto d'incontro delle diagonali, e distribuito su un'impronta di cm 10x10.

2.4.2. Pozzetti prefabbricati PVC

Saranno costituiti da elementi, sia completi che componibili, in PVC con nervature di irrigidimento alle pareti.

I prodotti dovranno essere perfettamente regolari, esenti fessurazioni e sbavature.

I pozzetto dovrà essere dotato dei componenti speciali caratterizzanti la funzione richiesta dalle indicazioni progettuali: sfondato, fondo chiuso, sifonato, con braga per pluviali, ecc....

I chiusini e le caditoie, ove esplicitamente prescritte in PVC, presenteranno certificazione di carico conforme all'impiego prescritto.

2.4.3. Tubazioni in acciaio per condotta d'acqua in pressione

2.4.3.1. Generalità

Le tubazioni in acciaio per condotte d'acqua in pressione rientrano tra le opere strutturali in acciaio e devono pertanto rispondere alla corrispondente normativa di settore ed alle prescrizioni, per quanto applicabili, del paragrafo "2.2.8. Acciaio per impieghi strutturali" del presente documento.

2.4.3.2. Documentazione delle forniture

I tubi dovranno giungere in cantiere dotati di marcature indicanti:

- ditta costruttrice
- diametro nominale
- pressione nominale
- codice di partita della fornitura
- documentazione dei risultati delle prove sui materiali eseguite in stabilimento: composizione chimica, trazione, resilienza, prova di pressione

2.4.3.3. Norme di riferimento

- Lamiere
 - UNI EN 10025 "Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali"
- Tubi:
 - UNI EN 10024 "Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura"
 - Norme tecniche per le costruzioni (DM Min. Infrastrutture e Trasporti (ultima versione))
- Rivestimenti:
 - UNI ISO 4179 "Rivestimento interno di malta cementizia centrifugata - Prescrizioni generali"
 - UNI 9099 "Tubi di acciaio impiegati per condotte interrate o sommerse – Rivestimento esterno di polietilene applicato per estrusione"
 - UNI EN 10289 "Tubi e raccordi di acciaio per condotte terrestri e marine - Rivestimenti esterni in resina epossidica e resina epossidica-modificata applicata allo stato liquido"
 - UNI EN 10290 "Tubi e raccordi di acciaio per condotte terrestri e marine – Rivestimenti esterni di poliuretano e poliuretano modificato applicato allo stato liquido"
 -
 - DM 06.04.2004 n°174 Ministero della Salute "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano"

2.4.3.4. Rivestimenti protettivi esterni

Tutte le virole dovranno presentare estremità non rivestite, di lunghezza non inferiore a 100mm, protette con prodotti temporanei rimuovibili e compatibili con le operazioni di saldatura.

a) Rivestimento bituminoso

Sarà eseguito presso lo stabilimento di produzione o l'officina del fornitore ed ottenuto mediante le operazioni di:

- pulizia della superficie per sabbiatura a grado adeguato
- verniciatura con primer
- applicazione a caldo ($> 200^{\circ}\text{C}$) di strato in bitume fillerizzato al 20% di materiali inerti non igroscopici, di spessore non minore di 2 mm
- fasciatura elicoidale in velo di lana di vetro impregnata di bitume fillerizzato come sopra
- fasciatura elicoidale in tessuto di lana di vetro, avvolta in senso contrapposto alla precedente, impregnata di bitume fillerizzato come sopra
- aspersione di latte di calce a protezione antisolare

b) Rivestimento in polietilene

Eseguito a triplo strato R3R per il rivestimento esterno delle tubazioni, conforme UNI 9099

- range di impiego $-20^{\circ}\text{C} \div +60^{\circ}\text{C}$
- spessore in "classe rinforzata" (prospetto 1-UNI 9099)
 - $s = 1,8 \text{ mm}$, per $\text{DN} \leq 100 \text{ mm}$;
 - $s = 2,0 \text{ mm}$, per $100 < \text{DN} \leq 250 \text{ mm}$;
 - $s = 2,2 \text{ mm}$, per $250 < \text{DN} \leq 500 \text{ mm}$;
 - $s = 2,5 \text{ mm}$, per $500 < \text{DN} \leq 800 \text{ mm}$;
 - $s = 3,0 \text{ mm}$, per $\text{DN} > 800 \text{ mm}$

Il rivestimento, in ogni caso, deve sempre garantire l'isolamento elettrico della condotta per tensioni fino ad almeno 20 kV

c) Rivestimento in poliuretano

In esecuzione conforme UNI EN 10290. Il rivestimento deve avere uno spessore minimo pari a 1500 µm e, comunque, deve sempre garantire l'isolamento elettrico della condotta per tensioni fino ad almeno 20 kV.

d) Vernice epossidica

Eseguito in tre strati per il rivestimento esterno delle tubazioni conforme UNI EN 10289.

- range di impiego -20 °C ÷ +80 °C

Lo spessore totale sarà non inferiore a 290 µm e così costituito:

- primer in vernice epossidica con fosfato di zinco bicomponente ad alto solido, a indurimento rapido e ricopribile a basse temperature, avente spessore minimo pari a 120 µm;
- strato intermedio avente medesime caratteristiche tecniche del primer e spessore minimo pari a 120 µm;
- strato di finitura", avente spessore minimo pari a 50 µm, costituito da una vernice poliuretanica bicomponente ad alto solido e alto spessore

Tale rivestimento è impiegarsi per la protezione esterna delle curve e dei pezzi speciali

2.4.3.5. Rivestimenti protettivi interni

Tutte le virole dovranno presentare estremità non rivestite, di lunghezza non inferiore a 130mm, protette con prodotti temporanei rimuovibili e compatibili con le operazioni di saldatura.

Il rivestimento interno deve essere certificato per l'idoneità al contatto con acqua potabile in conformità a quanto previsto dal D.M. 174 del 06.04.2004

a) Malta cementizia

In applicazione centrifugata curando la fase di rifinitura delle testate per consentire, dopo la saldatura, il ripristino autogeno del rivestimento interno.

Gli spessori del rivestimento e la composizione chimica della malta devono rispondere alle specifiche tecniche internazionali come NFA 49701 - DIN 2614 - AWWA C205 BS 534;

b) Vernice epossidica

Eseguito con prodotti a due componenti (resina e indurente), applicato secondo le norme NFA 49709 o AWWA C210, o norma europea equivalente

- range di impiego -20 °C ÷ +80 °C
- spessore > 250 µm

2.4.3.6. Controllo della fornitura

La Direzione Lavori potrà ordinare, prima del collocamento in opera, le seguenti prove senza alcun pregiudizio delle altre prove previste dalla restante documentazione di progetto:

- 1) verifica delle tolleranze dimensionali da seguire sul 10% del quantitativo dei tubi relativo a ciascuna dimensione;
- 2) verifica idraulica fino al 5% del quantitativo dei tubi relativo a ciascuna dimensione; la prova idraulica avrà valore solo per il tubo e non per la giunzione

2.5. Materiali per ingegneria forestale

2.5.1. Terra vegetale

La terra vegetale, da disporre nell'intorno delle specie vegetanti, dovrà essere terreno proveniente da scortico di aree a destinazione agraria da prelevare fino alla profondità massima di cm 100. Dovrà essere a reazione neutra sufficientemente dotata di sostanza organica e di elementi nutritivi di medio impasto e comunque adatta a ricevere una coltura erbacea o arbustiva permanente; essa dovrà risultare priva di ciottoli, detriti, radici ed erbe infestanti.

2.5.2. Concimi

I concimi minerali semplici o complessi usati per le concimazioni dovranno essere di marca nota sul mercato nazionale; avere titolo dichiarato ed essere conservati negli involucri originali della fabbrica.

2.5.3. Sementi

Il valore effettivo o titolo della semente, oppure separatamente il grado di purezza ed il valore germinativo di essa, dovranno essere dichiarate all'origine della fornitura. Qualora il valore reale del seme fosse di grado inferiore a quello riportato dalle tavole della Marchettano, l'impresa sarà tenuta ad aumentare proporzionalmente le quantità di seme da impiegare per unità di superficie.

Se non diversamente specificato negli elaborati progettuali sarà utilizzato un miscuglio di sementi di specie comprendenti:

- graminacee (agrostide tenue, paleino odoroso, avenella, pennacchi, erba mazzolina, setaiola, festuca, festuca rubra, loglio perenne, coda di topo, gramigna delle vie, erba fienarola);

- erbe non graminoidi e leguminose (antillide, ginestrino o trifoglio giallo, trifoglio ibrido, bolognino, trifoglio ladino)
- arbustive (ginestra, rosa canina, ligustro, olivello spinoso, pruno, ontano)

La Direzione Lavori, a suo giudizio insindacabile, potrà rifiutare partite di seme, con valore reale inferiore al 20% rispetto a quello riportato dalle tavole della Marchettano nella colonna “buona semente”, e l’impresa dovrà sostituirle con altre che rispondano ai requisiti voluti.

3.MODALITA’ DI ESECUZIONE DELLE PRINCIPALI LAVORAZIONI

3.1.Generalità di esecuzione di lavorazioni

3.1.1.Criteri di esecuzione

Per tutto quanto riguarda il modo di esecuzione di ogni singola categoria di lavoro, valgono tutte le norme qui di seguito riportate e quelle specificate negli articoli dell'Elenco Prezzi, nonché quelle di cui a tutti i Decreti, Regolamenti e Leggi vigenti in materia.

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

Qualora invece venga ammessa, in quanto non pregiudizievole all'idoneità dell'opera, qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o qualità dei materiali, ovvero una minore lavorazione, la Direzione Lavori può applicare una adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

3.1.2.Tracciamenti

Sarà cura e dovere dell'Impresa, prima di iniziare i lavori, di procurarsi presso la Direzione dei lavori tutti i dati costruttivi, le misure e gli ordini particolari inerenti e poi eseguire il tracciamento a mezzo di picchetti, sagome e modine, ecc. sottoponendolo alla Direzione dei Lavori per il controllo; soltanto dopo l'assenso di questa, potrà iniziare le relative opere.

Quantunque i tracciamenti siano fatti e verificati dalla Direzione dei Lavori, l'Impresa resta responsabile della esattezza dei medesimi e quindi sarà obbligata a demolire e rifare a sue spese quelle opere che non risultassero eseguite conformemente ai disegni di progetto e alle prescrizioni della Direzione dei lavori.

3.1.3.Sgomberi e discariche

L'Appaltatore è responsabile della gestione, conforme alla normativa vigente, delle operazioni di allontanamento e di conferimento alle discariche autorizzate dei materiali comunque provenienti dal cantiere.

Le zone eventualmente adibite a deposito permanente, se non previste in sede progettuale, dovranno essere ricercate dall'Appaltatore. Saranno comunque a suo carico tutti gli oneri derivanti dalle necessarie autorizzazioni sia dei privati, sia della Pubblica Amministrazione interessata nonché degli Organismi di controllo preposti.

Sono pure a carico dell'Impresa le eventuali opere preparatorie, gli oneri gestionali, e le sistemazioni ambientali dopo il completamento dell'opera di tutte le aree interessate dai depositi permanenti.

3.1.4. Impianto e spianto dei cantieri

3.1.4.1.Impianto

L'Appaltatore opera con proprie scelte autonome, e relative responsabilità, nell'organizzazione del cantiere, nella formazione e disposizione degli impianti e nell'esecuzione dei lavori.

Non potranno comunque essere ammesse incongruenze o divergenze con i contenuti del Piano di Sicurezza e Coordinamento o con i Piani Operativi di Sicurezza dell'Appaltatore o dei subappaltatori.

Eventuali interferenze dell'allestimento di cantiere con le opere oggetto di appalto dovranno essere preventivamente concordate ed esplicitamente autorizzate dalla Direzione Lavori.

3.1.4.2.Conservazione

Il cantiere deve essere mantenuto in ordine durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori, gli impianti in efficienza, la delimitazione efficace, la viabilità provvisoria, sia interna che esterna, e gli accessi devono essere sempre conservati puliti ed adeguati alle necessità.

Le acque superficiali o di infiltrazione che possano arrecare danni o pericolo per l'incolumità degli operatori devono essere immediatamente allontanate.

All'Appaltatore è affidata la guardia e la sorveglianza, diurna e notturna, delle opere costruite, del materiale approvvigionato e del cantiere; se richiesto nel contratto le operazioni di guardiana devono essere condotte mediante persone provviste di qualifica di guardia particolare giurata (art.22 L.646/1982);

Il cantiere, compatibilmente con i servizi a rete disponibili, sarà dotato di allacciamento di energia elettrica, acqua, gas, fognatura, telefono. Sarà inoltre predisposto un locale ufficio per la direzione dei lavori con le necessarie suppellettili.

Alla Stazione Appaltante viene riconosciuto il diritto d'uso di strade di servizio, di ponteggi, passerelle e scalette, di mezzi d'opera, di sollevamento e di quanto altro necessario anche per ditte che eseguano per conto diretto della Stazione Appaltante opere non comprese nel presente appalto.

3.1.4.3.Spianto

Le operazioni di spianto del cantiere devono essere concluse entro due settimane dal verbale di ultimazione dei lavori, ad eccezione di quanto occorrente per le operazioni di collaudo, da sgomberare subito dopo il collaudo stesso.

Le operazioni di ripristino di tutto quanto manomesso per necessità di lavoro, l'area di cantiere e le adiacenze devono essere ricondotte in perfetto stato entro due mesi dal verbale d'ultimazione dei lavori.

3.2.Lavorazioni di genio civile

3.2.1.Demolizioni

3.2.1.1.Generalità

Con il termine di demolizione si intende l'asportazione anche parziale del costruito senza particolari cautele nei confronti dell'elemento stesso, con danneggiamento anche integrale di quanto rimosso e, in genere, successivo trasporto a discarica.

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia complete che in breccia, devono essere eseguite con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le residue murature, prevenire qualsiasi infortunio, ed evitare incomodi o disturbo; saranno eseguite in modo ordinato, secondo le dimensioni previste in progetto o stabilite di volta in volta dal Direttore Lavori.

I materiali in genere dovranno essere trasportati o guidati in basso e saranno opportunamente bagnati al fine di minimizzare la formazione di polvere.

Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati limiti prefissati, queste saranno ricostruite e rimesse in ripristino a totale cura e spese dell'Appaltatore senza alcun compenso aggiuntivo.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, saranno opportunamente puliti, scalcinati, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla stessa.

3.2.1.2.Definizioni

Si definiscono demolizioni in breccia gli interventi di asportazione di muratura su aree puntuali o per la formazione di trincee o canalette aventi un'area non superiore a 1,0 m².

Le murature in calcestruzzo saranno classificate debolmente armate quelle che includono fino a 30 kg/m³ di acciaio ed armate quelle che includono oltre 30 kg/m³ di acciaio.

3.2.1.3.Metodologie

Le demolizioni saranno eseguite con i metodi richiesti o approvati dal Direttore Lavori.

La frantumazione di strutture in calcestruzzo armato sarà eseguita con martelloni e/o pinze idrauliche. La pezzatura del materiale di risulta non dovrà superare i 20 cm.

Gli agenti chimici espansivi potranno essere usati solo per demolizioni a spessore totale ove l'azione espansiva non possa danneggiare la muratura da lasciare integra.

La fresatura a freddo potrà essere utilizzata per asportare calcestruzzo non armato sulle platee e sarà eseguita anche con piccole unità opportunamente modificate per operare in sezioni anguste. Le fresatrici saranno provviste di variatore di inclinazione del tamburo fresante fino a $\pm 5^\circ$.

Le demolizioni con attrezzatura idrodinamica saranno eseguite con unità semoventi operanti ad alta pressione (in grado di raggiungere pressioni fino a 2500 bar) costituite da pompa a pistoncini, da tubazione flessibile armata, da ugelli e relativi accessori incluso le regolamentari valvole di sicurezza.

3.2.2.Rimozione

Con il termine di rimozione si intende l'asportazione anche parziale di elementi del costruito attivando le cautele necessarie ad evitare il danneggiamento delle caratteristiche per le quali si intende recuperare e riutilizzare l'elemento rimosso.

Le rimozioni devono inoltre essere eseguite con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le residue murature, prevenire qualsiasi infortunio, ed evitare incomodi o disturbo; saranno eseguite in modo ordinato, secondo le dimensioni previste in progetto o stabilite di volta in volta dal Direttore Lavori.

I materiali in genere dovranno essere guidati in basso e saranno opportunamente puliti, scalcinati, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito appositamente predisposti o specificatamente indicati dalla Direzione Lavori.

Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati limiti strettamente necessari alle rimozioni, queste saranno ricostruite e rimesse in ripristino a totale cura e spese dell'Appaltatore senza alcun compenso aggiuntivo.

3.2.3.Scavi a sezione aperta

3.2.3.1.Generalità

I lavori di scavo dovranno procedere secondo le migliori regole d'arte, in relazione alla natura, alla stratificazione, ed alle particolari caratteristiche dei terreni incontrati, e saranno condotti con la massima cautela e regolarità in modo da impedire rilasci e/o franamenti.

Le dimensioni e l'entità degli scavi indicati nei disegni potranno essere variate in corso d'opera dal Direttore Lavori e tali variazioni non potranno giustificare richieste di compensi addizionali da parte dell'Appaltatore, oltre quanto riportato nell'Elenco Prezzi.

Gli scavi dovranno essere eseguiti a mano o con mezzi meccanici secondo i disegni di progetto. Qualora le sezioni assegnate vengano maggiorate, l'Impresa non avrà diritto ad alcun maggiore compenso per i maggiori volumi di scavo, ma anzi sarà tenuta ad eseguire a propria cura e spese tutte le maggiori opere che per conseguenza si rendessero necessarie; qualora invece l'Impresa eseguisse scavi con sezioni inferiori a quelle assegnate, la Direzione Lavori si riserva di liquidare i lavori secondo le effettive dimensioni di esecuzione.

Eventuali scavi eseguiti per comodità di lavoro dell'Appaltatore, al di fuori delle linee indicate nei disegni, non saranno contabilizzati. Per questi scavi fuori sagoma, l'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sua cura e spese al riempimento dei vani scavati al di fuori delle linee indicate utilizzando materiali (incluso calcestruzzo) della stessa classe prevista per la struttura in corrispondenza dell'extra scavo, salvo diverse istruzioni impartite dal Direttore Lavori.

3.2.3.2.Classificazioni degli scavi all'aperto

Ai fini del pagamento, gli scavi saranno classificati in base alle caratteristiche geometriche e al tipo di materiale scavato.

In base alle caratteristiche geometriche dello scavo si definiscono:

- I)scavo di sbancamento: si intendono tutti gli scavi che non rientrano nella classe "a sezione obbligata" di cui al paragrafo (II) seguente;
- II)scavo di fondazione o scavo a sezione obbligata: si intendono quelli a sezione ristretta, incassati ed effettuati sotto il piano di sbancamento o di campagna per accogliere elementi di fondazione di strutture, per l'esecuzione di canalette, condutture, tombinature ed in generale tutti quelli che abbiano una larghezza media inferiore a 2,5 m ed una profondità media uguale o superiore a 1/3 della larghezza.

In base alle caratteristiche fisiche che presenta il materiale si definiscono:

- A)materiale sciolto: si intendono compresi la terra, la sabbia, la ghiaia, i ciottoli ed altri materiali sciolti di piccola pezzatura, nonché le rocce profondamente alterate, oppure diaclasate, fratturate e fessurate che possano essere scavate col normale impiego di mezzi manuali (picconi, vanga e pala) e meccanici (escavatori idraulici o meccanici muniti di benna) o mezzi equivalenti
- B)roccia: si intendono compresi tutti quei materiali lapidei compatti, duri e resistenti, il cui scavo deve essere effettuato mediante esplosivo, martelli demolitori, martelli frantumatori ad azione espansiva, agenti chimici espansivi o metodi equivalenti.
- C)massi rocciosi (o trovanti): si intendono compresi i massi rocciosi (o trovanti) compatti, duri e resistenti, aventi un volume maggiore a 0,05 m³ se lo scavo viene effettuato a mano e volume maggiore di 0,50 m³ se lo scavo viene effettuato con mezzi meccanici ed il cui scomponimento deve essere effettuato con i metodi specificati al punto (B) precedente per la roccia.
- D)prevalenza: si ammette che nel volume scavato e contabilizzato sia riscontrata, per volumi non agevolmente quantificabili, la presenza di materiali con caratteristiche fisiche fortemente variabili (sciolto, roccia, trovanti); la caratteristica prevalente è quella che si riscontra per una quota prevalente di volume scavato.

3.2.3.3.Armatore di sostegno provvisorie per gli scavi

Durante l'esecuzione degli scavi, all'occorrenza, i paramenti dovranno essere puntellati e sbadacchiati e si dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti, smottamenti e franamenti, restando l'Appaltatore, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, obbligato a provvedere a sue cure e spese alla rimozione delle materie franate. I prezzi di elenco si intendono sempre comprensivi delle armature anche se non riuscisse possibile il recupero del legname impiegato.

L'Appaltatore risponde della solidità e stabilità delle armature di sostegno degli scavi ed è obbligato a rinnovare quelle parti che risultassero deboli.

L'Appaltatore dovrà curare di sottrarre alla viabilità (interna di cantiere ed esterna) il minor spazio possibile e di adottare i provvedimenti necessari a rendere sicuro il transito dei veicoli e dei pedoni. Gli scavi dovranno inoltre essere contornati da resistenti sbarre di difesa per la sicurezza dei pedoni e dei veicoli e le tavole di detti parapetti dovranno essere mantenute imbiancate e prive di chiodi sporgenti e di scheggiature.

3.2.3.4. Armature di sostegno e protezione permanenti degli scavi

Le armature permanenti degli scavi saranno realizzate mediante:

- a) bulloni da roccia del tipo ad espansione o con bloccaggio in resina;
- b) calcestruzzo spruzzato;
- c) rete metallica elettrosaldata a maglia quadrata;
- d) rete metallica zincata o zincata-plastificata a maglia esagonale;
- e) altri sistemi proposti dall'Appaltatore ed approvati dalla Direzione Lavori

L'Appaltatore potrà proporre l'installazione di armature a protezioni permanenti qualora le ritenga necessarie per la stabilità degli scavi e per evitare eventuali danni a persone o cose.

In questo caso l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori il progetto costruttivo delle armature completo di specifica dettagliata di tipo e numero previsto.

L'Appaltatore resta il solo ed unico responsabile circa la piena efficienza e funzionalità della armatura adottata a sostegno degli scavi: l'approvazione preventiva della Direzione Lavori è necessaria ed ha sola ed unica funzione di ammissione in contabilità delle relative misure per il pagamento dell'opera realizzata.

3.2.3.5. Interferenze con preesistenze

Qualora gli scavi abbiano sviluppo lungo strade fabbricate, gli stessi dovranno essere preceduti da un attento esame delle fondazioni degli edifici antistanti per accertare natura, consistenza e profondità delle fondazioni stesse; qualora qualche fabbricato presenti lesioni, o induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'Impresa redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le proprietà interessate, corredandolo di idonea documentazione fotografica ed installando, all'occorrenza idonei segnalatori.

Nel caso in cui le canalizzazioni intersechino altri servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, cavi telefonici, manufatti in genere, ecc.) saranno a carico dell'Amministrazione Appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti dei suddetti servizi che, a giudizio della Direzione Lavori, risultassero strettamente indispensabili, mentre tutti gli oneri che l'Impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa di tali servizi si intendono già remunerati dai prezzi di elenco.

3.2.3.6. Esaurimenti d'acqua

Nel caso di scavi effettuati a più di cm 20 al di sotto della falda freatica, l'Appaltatore sarà tenuto a provvedere alle necessarie armature, alle eventuali paratie e palancolate, nonché agli aggotamenti. Dovrà inoltre, l'Appaltatore, provvedere a sue spese alla deviazione delle acque scorrenti, in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

3.2.3.7. Movimentazioni e trasporti a discarica

Le materie provenienti dagli scavi ove non siano utilizzabili o non ritenute idonee dalla Direzione per altri lavori, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori dal cantiere alle pubbliche discariche, ovvero su aree che l'Appaltatore stesso dovrà provvedere a sue cure e spese.

Qualora invece le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri, esse dovranno essere depositate in un luogo adatto ed accettato dalla Direzione Lavori per essere poi riprese a tempo opportuno; in ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche e private, nonché al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

Nel paleggiamento delle materie fuori dagli scavi si dovranno tenere separate quelle terrose, sciolte e fini da quelle grosse e da quelle vegetali, per potere eseguire a regola d'arte i successivi rinterri.

La Direzione Lavori potrà fare asportare a spese dell'Appaltatore le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

3.2.3.8. Criteri di accettazione

I piani di fondazione dovranno risultare conformi alle prescrizioni ed alle esigenze progettuali, regolarizzati con eliminazione di ogni sporgenza e rialzo; l'eventuale ricolmo delle depressioni potrà essere realizzato esclusivamente con calcestruzzo tipo "magrone" o altro materiale equivalente autorizzato dalla Direzione Lavori. È vietato all'Appaltatore di dare inizio alle murature ed alle opere in elevazione in genere sino a che la Direzione Lavori non abbia verificato ed accettato i piani di fondazione.

Gli scavi per la posa di tubazioni non dovranno presentare, alle pareti, blocchi sporgenti o pietre pericolanti; dovranno avere il piano d'appoggio dei tubi regolarmente spianato con eliminazione di ogni sporgenza e rialzo, ma non con ricolmo delle depressioni, e perciò la profondità effettiva degli scavi potrà essere maggiore di quella indicata nei profili senza che l'Appaltatore possa pretendere speciali compensi.

3.2.4. Scavo in regime di assistenza archeologica

3.2.4.1. Generalità

L'Appaltatore deve farsi parte diligente nel richiedere alla Stazione Appaltante e/o alla Direzione Lavori, ove non fosse già chiaramente illustrato negli elaborati progettuali, il dettaglio delle aree nelle quali le attività di scavo devono essere effettuate con assistenza archeologica.

All'interno di tali ambiti l'Appaltatore deve attenersi alle prescrizioni operative specificatamente prescritte dalla Soprintendenza Archeologica territorialmente competente la quale detiene la Direzione Scientifica (D.S.) delle attività.

3.2.4.2. Assistenza archeologica in corso d'opera

L'assistenza archeologica in corso d'opera consiste in un'attività di sorveglianza da effettuarsi da parte di un operatore archeologo, allo scopo di scongiurare il danneggiamento di eventuali depositi archeologici non indagabili in via preventiva.

Nella conduzione di tale attività, l'operatore archeologo si attiene alle finalità specifiche descritte nel Progetto delle Attività di archeologia esecutiva, secondo le prescrizioni fornite dalla D.S., relative all'intervento previsto ed alle modalità di esecuzione della documentazione descrittiva, grafica e fotografica.

Nel caso in cui l'operatore archeologo dovesse riscontrare condizioni ostative all'esecuzione di quanto previsto nel Progetto, è tenuto a darne tempestiva comunicazione alla Direzione Lavori (D.L.) o Committenza, fornendo tutte le indicazioni utili a circostanziare la natura della condizione ostativa.

L'attività di assistenza archeologica in corso d'opera è continuativa e richiede la presenza costante di un operatore archeologo, che dirige l'escavazione direttamente in stretto e costante raggio visivo e con potere di sospendere l'attività di escavazione in presenza di evidenze di rilevanza archeologica, la cui indagine richieda l'applicazione di un'operatività difforme da quella in atto, con particolare riguardo a quelle situazioni che comportino un pericolo di danneggiamento (artt. 30, 90, 160, 175 D. Lgs. 42/2004).

In caso di sospensione delle lavorazioni l'archeologo procederà immediatamente ad attivare le prescritte procedure di documentazione, segnalazione, e coordinamento con la D.S., la D.L. o il Committente al fine di attuare la migliore tutela del bene.

3.2.4.3. Attività dell'Appaltatore

L'Appaltatore è tenuto ad osservare ed attuare le prescrizioni operative e le direttive impartite dall'operatore archeologo incaricato della sorveglianza, a rispettare le eventuali interruzioni per approfondimenti specifici, a supportare le richieste da questi avanzate per la migliore esecuzione della sorveglianza stessa.

3.2.5. Rilevati e riinterri

3.2.5.1. Generalità

Per la formazione dei rilevati, per qualunque opera di reinterro e per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e delle murature si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose ed, in genere, di tutte quelle che, in presenza di acqua, si gonfiano generando spinte sulle murature; in ogni caso i materiali utilizzati, siano essi di reimpiego o specificatamente approvvigionati, dovranno essere esplicitamente riconosciuti idonei ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

Si impiegheranno, in prima fase, tutte le materie provenienti dagli scavi eseguiti ed ammesse al reimpiego da parte della Direzione Lavori fino al loro totale esaurimento, quindi l'Appaltatore approvvigionerà i rimanenti materiali occorrenti prelevandoli ovunque crederà di sua convenienza.

3.2.5.2. Norme specifiche per riinterri

Le operazioni di reinterro a tergo delle murature non potranno avvenire senza esplicito assenso della Direzione Lavori.

L'esecuzione dei riinterri dovrà avvenire senza determinare nelle murature stati di sollecitazione non adeguati nei confronti delle caratteristiche di resistenza e stabilità delle stesse.

Durante la stesa di strati adiacenti ad opere murarie, l'Appaltatore dovrà usare gli accorgimenti necessari al fine di caricare uniformemente le murature ed evitare possibili sfiancature o deformazioni. E' vietato lo scarico diretto dei materiali contro i manufatti.

3.2.5.3. Norme specifiche per rilevati

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà preventivamente scoticata e ripulita dalla vegetazione sia arbustiva che arborea asportandone altresì ceppaie e radici e, ove prescritto, dovrà essere tagliata a gradini con leggera pendenza verso monte.

I rilevati dovranno essere formati per strati dello spessore di 50 cm ben costipati sia mediante cilindratura meccanica che con bagnatura dei rilevati stessi se non pregiudizievole per la buona riuscita delle opere limitrofe. È obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assessamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

Nella formazione delle scarpate, l'Impresa avrà cura che lo strato esterno sia composto dalle materie a più fine granulometria e preferibilmente con maggior presenza di terre vegetali per il miglior rivestimento e per le seminagioni.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli ben allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, le occorrenti ricariche e tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

3.2.6. Casseforme, armature ed opere provvisionali

3.2.6.1. Generalità

Per l'esecuzione delle opere provvisionali, sia del tipo fisso che del tipo scorrevole sia in senso verticale che in quello orizzontale, nonché per il varo di elementi strutturali prefabbricati, l'impresa potrà adottare il sistema, i

materiali ed i mezzi che riterrà più idonei o di sua convenienza, purché soddisfino alle condizioni di stabilità e di sicurezza, curando la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.

L'impresa è tenuta ad osservare, nella progettazione ed esecuzione di opere provvisorie, le norme ed i vincoli che fossero imposti dagli enti e persone responsabili, circa il rispetto di particolari impianti o manufatti esistenti nella zona interessata dalla nuova costruzione.

3.2.6.2.Casseri per getti di calcestruzzo

Le casseforme per i getti potranno essere di legname, di legno compensato a forte spessore o metalliche.

Tutte le casseforme dovranno essere solide, indeformabili ed atte a sopportare le sollecitazioni di esercizio sia durante che dopo il getto.

I giunti delle casseforme dovranno essere eseguiti in modo da evitare la perdita degli elementi fini del calcestruzzo.

Per le finiture a faccia vista l'Appaltatore dovrà impiegare o tavole piallate di prima scelta o compensato con spessore non inferiore a 20 mm o pannelli metallici privi di imperfezioni.

Prima del getto le casseforme saranno trattate con olio disarmante di tipo e qualità certificati da produttore qualificato: viene esplicitamente vietato l'impiego di sostanze disarmanti di provenienza non industrialmente certificata.

Il disarmo dovrà effettuarsi quando il calcestruzzo abbia raggiunto un indurimento sufficiente ad evitare possibili deformazioni permanenti e sollecitazioni strutturali incompatibili con la fase di maturazione raggiunta dal calcestruzzo.

L'operazione di disarmo delle casseforme, compreso il taglio e lo sfilaggio dei tiranti, dovrà essere eseguita in modo tale da non provocare danni alla struttura indurita e screpolature sulla superficie del getto.

3.2.6.3.Finitura dei calcestruzzi

Le superfici del calcestruzzo, a disarmo ultimato, dovranno risultare lisce, compatte, omogenee e perfettamente regolari.

Eventuali difetti riscontrati sui calcestruzzi cassetati verranno eliminati non appena disarmate le casseforme, seguendo le istruzioni del Direttore Lavori.

Quando, a giudizio del Direttore Lavori, si riscontrassero difetti non rettificabili con mezzi normali, l'Appaltatore dovrà provvedere a sue spese alla loro eliminazione mediante molatura o applicazione di malte e/o resine speciali secondo le istruzioni che verranno impartite dal Direttore Lavori.

3.2.7.Strutture in conglomerati cementizi semplici ed armati

Armature in acciaio, casseforme e calcestruzzi dovranno rispondere alle caratteristiche di cui ai rispettivi articoli del presente documento.

Il documento "Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive" (ed. feb.08) emanato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici costituisce valido riferimento per la lavorazione in argomento. Il rispetto delle prescrizioni contenute nella prima parte (cap.1-9) relativa alla corretta messa in opera del calcestruzzo strutturale costituisce corretto adempimento della prestazione dell'Appaltatore.

3.2.7.1.Prescrizioni sulle armature

3.2.7.1.1.Limiti di ossidazione delle armature

Le armature dovranno essere prive di ruggine, di residui di vernici, di olii e di altri materiali estranei che possono pregiudicare la buona aderenza con il calcestruzzo.

Per le armature ordinarie potranno essere tollerate superficiali presenze di ossidazione purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, non inficiano l'entità della sezione resistente e la capacità di aderenza al calcestruzzo.

Per le armature da precompressione potranno essere tollerate locali presenze di ossidazione purché scompaiano totalmente mediante sfregamento con panno asciutto (D.M.08 p.11.3.3.1)

3.2.7.1.2.Posizionamento e copriferro

Il taglio, la piegatura, il posizionamento, dovrà essere conforme agli elaborati strutturali di progetto.

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri, dovranno essere impiegati opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio o altro materiale idoneo. A titolo generico, salvo differenti esplicite indicazioni di progetto e della direzione lavori, dovranno essere garantiti i seguenti spessori minimi di copriferro:

travi ≥ 20 mm solai alleggeriti ≥ 15 mm pilastri ≥ 25 mm pareti ≥ 20 mm

Particolare cura dovrà essere posta nell'esecuzione degli elementi per i quali è prescritta la prestazione di resistenza al fuoco (R, RE, oppure REI) ove la formazione del prescritto copriferro diviene requisito inderogabile per l'accettazione della realizzazione.

3.2.7.1.3.Continuità e sovrapposizioni

La continuità strutturale per sovrapposizione delle barre di armatura sarà valutata come da normativa tecnica in vigore.

Eventuali saldature con valenza strutturali potranno essere eseguite esclusivamente secondo le modalità prescritte per le saldature strutturali in genere. E' comunque esclusa ogni operazione di saldatura sulle armature per precompressione.

Il ferro d'armatura dovrà essere ben fissato nella posizione finale affinché non possa essere spostato durante le operazioni di getto.

I pannelli di rete saranno tagliati, ove richiesto, secondo le reali dimensioni della struttura e quindi posati sovrapponendoli per almeno una maglia.

3.2.7.1.4.Ulteriori prescrizioni esecutive

I ferri lasciati sporgenti per le riprese di getto durante le lavorazioni dovranno essere piegati ad uncino o protetti con appositi cappellotti.

L'Appaltatore non potrà procedere al getto del calcestruzzo prima dell'ispezione e dell'approvazione delle armature da parte della direzione lavori.

3.2.7.2.Formazione dei manufatti

3.2.7.2.1.Trasporto del calcestruzzo

Il trasporto dei calcestruzzi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di garantire l'omogeneità sia con adeguata miscelazione che evitando la segregazione dei singoli componenti dell'impasto. Anche lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione dell'impasto.

3.2.7.2.2.Posa in opera

I getti potranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseformi e delle armature metalliche da parte della direzione lavori Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo.

L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'impresa adotti a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento

Il calcestruzzo sarà posto in opera e assestato con vibratura meccanica in modo che la massa si presenti compatta ed omogenea e le superfici esterne lisce, perfettamente regolari ed esenti da macchie o chiazze. Le eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate e i punti accidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento immediatamente dopo il disarmo; ciò qualora tali difetti siano contenuti nei limiti che la direzione lavori, a suo esclusivo giudizio riterrà tollerabili fermo restando che in ogni caso le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'impresa.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che con funzioni di legature di collegamento casseri o d'altro dovessero sporgere dai getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta per ripristino a ritiro compensato.

Sono definiti giunti di costruzione, o riprese di getto, le superfici di separazione tra due getti successivi, in cui il getto precedente abbia una consistenza tale da non permettere l'entrata di un vibratore in operazione.

Le superfici dei giunti di costruzione dovranno essere pulite a mezzo di getti di aria compressa ed acqua, prima che il calcestruzzo sia completamente indurito, fino alla rimozione di tutte le particelle di cemento e sabbia, in modo da lasciare esposto l'aggregato grosso. Le stesse superfici andranno parimenti pulite con aria compressa o aria compressa ed acqua, prima di iniziare il getto successivo.

Qualora l'aggregato grosso del primo getto non risultasse esposto la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e spazzolata con boiaccia cementizia.

La direzione lavori avrà la facoltà di prescrivere che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare riprese inficianti le qualità del prodotto.

Quando il calcestruzzo fosse gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi un normale consolidamento.

3.2.7.2.3.Stagionatura e disarmo

A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in modo da evitare una rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi usando tutte le cautele e usando i mezzi più idonei allo scopo. Il calcestruzzo dovrà inoltre essere protetto dall'azione di calpestio, da vibrazioni, dal gelo e dall'acqua corrente.

La superficie del getto dovrà essere mantenuta umida per almeno 48 ore.

Qualora la temperatura ambiente sia sotto lo zero, l'Appaltatore dovrà riparare e/o riscaldare la struttura gettata in modo che durante la presa e la stagionatura iniziale del calcestruzzo, di durata approssimativa 7 giorni, siano evitati danni dovuti all'azione del gelo.

La rimozione delle armature di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze.

3.2.7.3.Prescrizioni esecutive

È facoltà della direzione lavori rifiutare posa in opera di calcestruzzo non rispondenti ai requisiti prescritti.

Durante l'esecuzione delle opere la direzione lavori avrà il diritto di ordinare tutte quelle cautele, limitazioni, prescrizioni di ogni genere che essa riterrà necessarie nell'interesse della correttezza, regolarità e sicurezza dell'esecuzione dell'opera alle quali l'impresa dovrà rigorosamente attenersi.

In entrambi i casi l'impresa non potrà accampare pretese di indennità o compensi di qualsiasi natura e specie diversi da quelli stabiliti dal presente capitolato e relativo elenco prezzi.

3.2.7.3.1. Predisposizione di fori, tracce, cavità

L'impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile dalla direzione lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature, ecc., nelle solette, nervature, pilastri, murature, ecc., per sedi di cavi, per attacchi di parapetti, mensole, segnalazioni, parti di impianti, ecc.

Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni, saranno a totale carico dell'impresa, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni e le ricostruzioni di opere di spettanza dell'impresa stessa, sia per quanto riguarda le eventuali opere di adattamento di infissi o impianti, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e la maggiore mano d'opera occorrente da parte dei fornitori.

3.2.7.3.2. Condizioni operative

La produzione ed il getto del calcestruzzo dovranno essere sospesi nel caso che la temperatura scenda al disotto di 5° C salvo diverse disposizioni che la direzione lavori potrà dare volta per volta, prescrivendo, in tal caso, le norme e gli accorgimenti cautelativi da adottare; per questo titolo l'impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi.

3.2.7.4. Controllo della resistenza in opera

La direzione lavori si riserva di prelevare campioni di conglomerato cementizio anche da strutture già realizzate e stagionate, oppure di effettuare sulle opere finite misure di resistenza a compressione parzialmente distruttive, nel caso in cui le resistenze dei provini prelevati alla fornitura non soddisfino i criteri di accettazione della classe di resistenza caratteristica prevista in progetto o nelle altre situazioni normativamente individuate (DM 08 p.11.2.6.).

La prova verrà condotta, di norma, mediante estrazione di carote in conformità alla UNI EN 12504-1. La valutazione della resistenza caratteristica potrà essere condotta mediante le indicazioni contenute nella medesima norma oppure, con maggiore dettaglio, nella norma BS-1881/120 "Testing Concrete".

E' fatta salva la possibilità, ad insindacabile giudizio della direzione lavori, di prescrivere l'esecuzione e l'applicazione di altri metodi di valutazione della resistenza del calcestruzzo in opera quali:

1. indice sclerometrico (UNI EN 12504-2)
2. forza di estrazione (UNI EN 12504-3)
3. velocità di propagazione degli impulsi ultrasonici (UNI EN 12504-4)

da correlarsi alle ai risultati delle prove ottenute dall'estrazione delle carote.

3.2.8. Solai strutturali

3.2.8.1. Generalità.

I solai e gli orizzontamenti strutturali in genere dovranno essere realizzati con i materiali ed i sistemi previsti nei documenti progettuali conforme alle normative di settore dei decreti attuativi dell'art.21 L.1086/1971 e s.m. e dell'art.60 D.P.R.380/2001.

L'Appaltatore dovrà farsi parte diligente nel richiedere alla direzione lavori, qualora mancanti nelle indicazioni progettuali, le caratteristiche prestazionali richieste ai singoli orizzontamenti (capacità portante, deformabilità, comportamento al fuoco, comportamento al sisma) e gli schemi statici di coordinamento con le strutture portanti. Eventuali proposte modificative potranno essere introdotte esclusivamente previa formale approvazione, ad insindacabile giudizio, della direzione lavori. Sotto tali ipotesi rimangono ad esclusivo carico dell'Appaltatore anche tutti i necessari aggiornamenti dei calcoli delle strutture interessate con formazione della documentazione prescritta dalle citate norme strutturali di settore.

3.2.8.2. Opere provvisionali.

L'appaltatore rimane responsabile dell'approntamento delle adeguate e necessarie opere provvisionali e dei banchinaggi conformi alle richieste prestazionali in fase di formazione degli orizzontamenti.

L'impiego di strutture parzialmente o totalmente autoportanti è consentito a condizione che sia redatto e disponibile il progetto strutturale delle singole fasi costruttive, debitamente firmato da professionista abilitato, conforme alle citate norme strutturali di settore.

3.2.9. Saldature di strutture in acciaio

3.2.9.1. Procedimenti di saldatura

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

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali devono essere qualificati secondo UNI EN ISO 9606-1:13 da parte di un Ente terzo. Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati devono essere certificati secondo UNI EN 14732:2013.

L'esecuzione sarà conforme alle specifiche appositamente redatte dall'Istituto Italiano della Saldatura. Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Le saldature a completo ripristino della sezione devono essere seguite in conformità secondo UNI EN ISO 4063:2011, UNI EN 1011-1:2009.

Nell'esecuzione delle saldature devono inoltre essere seguite le prescrizioni della UNI EN 1011-2:2005 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la UNI EN ISO 9692:2013.

L'Appaltatore deve porre particolare attenzione nella realizzazione dei giunti saldati e, in generale, in tutti i tipi di unione. In tale senso sarà obbligo dell'Appaltatore seguire scrupolosamente la norme UNI EN ISO 13920/2000 e UNI EN ISO 9692:2013.

Le caratteristiche dimensionali e costruttive delle saldature devono corrispondere ai disegni esecutivo ed ai disegni di officina approvati dalla D.L.

3.2.9.2. Prove preliminari di qualifica del procedimento

L'Appaltatore indicherà quali procedimenti di saldatura intende impiegare e per tali procedimenti verrà eseguita, previa concertazione con la Direzione Lavori, la prova preliminare di qualifica finalizzata ad accertare l'attitudine ad eseguire i principali tipi di giunto previsti nella struttura ottenendo esecuzioni corrette sia per aspetto esterno che per assenza di sensibili difetti interni.

Le prove preliminari si svolgono effettuando una giunzione campione testa a testa ed una giunzione campione d'angolo in condizioni conformi alla situazione attesa per l'esecuzione delle giunzioni in opera da assoggettare a prove distruttive e non distruttive.

3.2.9.2.1. Prove preliminari di qualifica non distruttive

a) Esame delle superfici:

- l'aspetto della saldatura dovrà essere ragionevolmente regolare e non presentare bruschi disavviamenti col metallo base.

b) Verifica delle tolleranze costruttive:

- lo slivellamento di giunzioni di testa tra elementi non deve risultare maggiore di un trentesimo dello spessore aumentato di 2 mm;
- il sovrasspessore dei cordoni di saldatura deve essere inferiore ad un decimo della loro larghezza teorica in superficie aumentato di 1 mm con un massimo di 3 mm;
- lo spessore del giunto saldato non deve risultare inferiore a quello del materiale base adiacente.

c) Esame radiografico per giunti saldati testa a testa:

- l'esito deve conformarsi ai risultati richiesti per il raggruppamento B della UNI 7278

d) Esame con liquidi penetranti per giunzioni d'angolo:

- l'esito deve conformarsi ai criteri generali di controllo della UNI 8374

3.2.9.2.2. Prove di rottura su provini ricavati da giunti saldati testa a testa

L'esito della prova sarà valutato sui valori minimi e medi di tre provette

a) Rottura:

- prova di resistenza a trazione determinata su provette trasversali al giunto che dovrà risultare non inferiore a quella del materiale base

b) Deformabilità:

- prova di piegamento a 180° su mandrino con diametro pari a 3 volte lo spessore per l'acciaio Fe 360 ed Fe 430 e a 4 volte lo spessore per l'acciaio Fe 510

c) Fragilità:

- prove di resilienza KV a 0° secondo UNI EN 10045/1 su provette ricavate a metà spessore con orientamento parallelo all'asse della saldatura sia in Zona Fusa (ZF) che in Zona Termicamente Alterata (ZTA) e che dovranno risultare non inferiori a 27 J.

3.2.9.3. Qualificazione degli operatori

I saldatori e gli operatori devono possedere un certificato di qualifica relativo al tipo di lavoro ed al procedimento di saldatura richiesto, rilasciato da un Ente Ufficiale (Istituto Italiano della Saldatura, Registro Italiano Navale, Lloyd's Register, ecc.).

In alternativa è possibile qualificare gli operatori, previa concertazione con la Direzione Lavori, mediante il superamento con esito positivo di una prova preliminare di qualifica del procedimento di saldatura.

L'Appaltatore è tenuto a trasmettere alla Direzione Lavori il certificato di qualifica o l'esito positivo della qualifica in campo di ogni operatore prima che questi possa essere autorizzato ad eseguire giunzioni saldate in opera.

3.2.9.4. Verifica delle saldature

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare il soddisfacimento dei livelli di qualità stabiliti dagli elaborati di progetto. L'esecuzione dei controlli e la valutazione dei livelli di accettabilità saranno condotte secondo UNI EN ISO 17635:2017.

3.2.10. Strutture in acciaio

3.2.10.1. Norme di riferimento

In applicazione alle norme vigenti le strutture in acciaio saranno realizzate sulla scorta di progetto strutturale conforme alle prescrizioni di settore dei decreti attuativi dell'art.21 L.1086/1971 e s.m. e dell'art.60 D.P.R.380/2001.

L'Appaltatore deve farsi parte diligente nel richiedere quelle specifiche prestazionali che non fossero definite negli elaborati progettuali e non fossero desumibili dalle oggettive condizioni cantieristiche.

3.2.10.2. Generalità

Le opere metalliche dovranno essere fabbricate in officina in elementi aventi le dimensioni compatibili con le esigenze di trasporto e di montaggio. Ogni unità dovrà comprendere tutti gli accessori necessari per l'assemblaggio dei vari elementi, incluso i bulloni e gli ancoraggi di qualsiasi tipo.

3.2.10.3. Altre prescrizioni

I materiali per le opere strutturali saranno conformi ai requisiti specificati nel corrispondente articolo del presente documento.

Le operazioni di saldatura per le opere strutturali saranno conformi ai requisiti specificati nel corrispondente articolo del presente documento.

3.2.10.4. Lavorazione

Tutto il materiale lavorato e le parti premontate dovranno essere conservate al riparo dalle intemperie fino all'atto della spedizione.

Tutti i pezzi dovranno essere marcati con il numero di posizione riportato sui disegni di assieme o di dettaglio.

I tagli saranno effettuati con utensili che permettano collegamenti precisi e con angolazioni corrette.

I tagli eseguiti alla fiamma di profilati, tubi e lamiere da saldare di testa, dovranno essere ripassati con la mola.

Le superfici degli elementi prefabbricati dovranno essere esenti da spruzzi, scorie di saldature, bave di lavorazione, ecc.

I lembi destinati ad essere saldati in cantiere dovranno essere protetti con inibitori antiruggine ed anticorrosione.

Tali prodotti dovranno essere applicati in officina ed essere tali da non costituire un ostacolo per una corretta saldatura.

3.2.10.5. Posa in opera

Le opere metalliche saranno posate nel pieno rispetto dei disegni esecutivi strutturali.

Prima del montaggio di ogni opera metallica dovranno essere controllate le superfici di accoppiamento le quali dovranno presentarsi pulite ed esenti da materiali estranei. Subito prima del montaggio delle strutture metalliche le corrispondenti opere murarie di interfaccia dovranno essere accuratamente pulite e soffiate con aria compressa.

L'ancoraggio della carpenteria metallica agli elementi strutturali, quale inghisaggio in opera, bloccaggio con tirafondi, tassellaggio strutturale, deve essere conforme alle prescrizioni del progetto strutturale; in carenza è fatto obbligo all'Appaltatore di recepire le specifiche indicazioni dalla Direzione Lavori.

In caso di installazione in seconda fase su strutture in calcestruzzo, dopo la maturazione del getto di prima fase, l'Appaltatore dovrà eseguire la tracciatura dei ferri di armatura delle strutture in calcestruzzo armato, al fine di individuarne la posizione, essendone vietato il taglio, salvo quando diversamente indicato nei disegni esecutivi o dal Direttore Lavori.

3.3. Lavorazioni di regimazione idrica

3.3.1. Dreni in geocomposito per strutture

I drenaggi a tergo delle murature saranno realizzati mediante apposizione di geocomposito drenante per strutture, conforme alle specifiche del presente documento, contro la parete da drenare.

I teli verranno posti in opera dall'alto verso il basso e fissati alla sommità mediante chiodatura, graffettatura e/o incollaggio. Le giunzioni tra i teli saranno eseguite per sovrapposizione della cimasa di non tessuto di lunghezza 100 mm che dovrà sporgere da entrambi i lati di ogni striscia di materiale.

Al piede del tappetino si predisporrà la tubazione drenante microfessurata curandone la formazione della livelletta di scarico e l'avvolgimento mediante il telo agugliato del geocomposito stesso o, in mancanza, approvvigionando e posando un tubo dotato di propria calza in telo agugliato. La tubazione drenante sarà poi collettata ai pozzetti di scarico della rete delle acque meteoriche.

Le operazioni di ritombamento saranno effettuate evitando ogni possibile danneggiamento del geocomposito e del condotto drenante.

3.3.2. Giunzioni a tenuta idraulica

3.3.2.1. Generalità

Le modalità di formazione delle giunzioni a tenuta idraulica tra elementi destinati ad impieghi sotto battente differiscono in ragione della tempistica di formazione della tenuta rispetto al costruito, delle dimensioni del giunto, dei materiali da impermeabilizzare, ecc...

Trattandosi di prodotti che presentano peculiari caratterizzazioni prestazionali, d'impiego e di compatibilità possono essere impiegate previa esplicita approvazione della direzione lavori con analisi delle scheda tecnica del prodotto e della scheda di sicurezza del prodotto.

I materiali utilizzabili dovranno rispondere ai requisiti specificati nel corrispondente articolo del presente documento.

Si individuano, in funzione delle modalità di posa e delle funzioni richieste, i seguenti raggruppamenti tipologici.

3.3.2.2. Giunzioni di costruzione (riprese di getto)

Sono definiti giunzioni di costruzione, o riprese di getto, le superfici di separazione tra due getti in calcestruzzo successivi, in cui il getto precedente abbia una consistenza tale da non permettere l'entrata di un vibratore in operazione.

Il prodotto idroespansivo per giunzione a tenuta dovrà essere posizionato nella mezzeria della sezione di tenuta e fissato con modalità conformi alle istruzioni di cui alla scheda tecnica del produttore.

3.3.2.3. Giunzioni di dilatazione tra getti in calcestruzzo

Si definiscono giunzioni di dilatazione tra getti in calcestruzzo quelle interruzioni nella continuità strutturale, sovrastrutturale o tecnologica appositamente predisposta al fine di evitare o ridurre le tensioni specifiche dipendenti da variazioni termiche.

Si adotteranno preferibilmente giunti ad ali segmentate, con bulbo o con profilo poligonale, posizionati nella mezzeria del giunto di dilatazione. Particolare cura dovrà essere posta per garantire l'esatto posizionamento ed il mantenimento del nastro durante le operazioni di getto anche mediante specifici dispositivi proposti per tale impiego dal produttore.

Le connessioni dei nastri per termo-fusione saranno eseguite nel rispetto delle istruzioni date dal fornitore dei giunti. I collegamenti saranno perfettamente a tenuta e tali da sopportare un carico a trazione non inferiore all'80% di quello del nastro senza giunti.

3.3.2.4. Giunzioni tra elementi preformati

Si definiscono giunzioni tra elementi preformati quelle discontinuità derivanti da giustapposizione di elementi e/o materiali diversi aventi forma propria precostituita.

Le superfici di separazione devono essere pretrattate allo scopo di recepire la connessione con il materiale di giunzione cui è demandata la funzione di tenuta idraulica.

3.3.3. Impermeabilizzazioni mediante membrane bituminose

3.3.3.1. Generalità

Le membrane impermeabilizzanti prefabbricate bitume-polimero dovranno rispondere ai requisiti specificati nel corrispondente articolo del presente documento.

Prima di iniziare la posa della membrana impermeabilizzante, l'Appaltatore dovrà sottoporre al Direttore Lavori un programma dettagliato delle varie lavorazioni ed in particolare del fissaggio, delle saldature e del controllo delle saldature stesse.

3.3.3.2. Prescrizioni generali di posa

La membrana, in funzione del tipo di impermeabilizzazione da eseguire, potrà essere posata direttamente sul fondo oppure su strato di primer precedentemente steso.

Le operazioni di posa in opera della membrana dovranno essere condotte con la massima cura affinché i sormonti siano costanti durante la stesa del rotolo.

La membrana sarà saldata sulle sormonte per termofusione con l'utilizzo di appositi erogatori di aria calda. Non sarà consentito l'impiego di solventi a freddo.

3.3.3.3. Controllo delle saldature

Se richiesto dal Direttore Lavori, prima di iniziare i lavori di saldatura, l'Appaltatore dovrà effettuare in cantiere nelle stesse condizioni di posa, alcune dimostrazioni del metodo di saldatura che intende utilizzare.

Durante le dimostrazioni del metodo di saldatura, che avverranno in presenza del Direttore Lavori, verranno misurati ed annotati tutti i dati in grado di influenzare la qualità delle saldature.

Dalle dimostrazioni così eseguite potranno essere prelevati campioni per essere sottoposti a prove di laboratorio al fine di verificare la resistenza a trazione e la tenuta della membrana in corrispondenza delle giunzioni. La resistenza a trazione in corrispondenza delle giunzioni, non dovrà risultare inferiore all'80% della resistenza a trazione della membrana stessa.

Nell'ipotesi che le dimostrazioni del metodo di saldatura di cui sopra, non forniscano i risultati richiesti, l'Appaltatore effettuerà altre prove con le modifiche necessarie, fino all'ottenimento di risultati soddisfacenti.

3.3.3.4. Prescrizioni particolari di posa

La posa in opera sarà eseguita su superfici piane e regolari. Eventuali ammaloramenti o imperfezioni che si presentassero sulla superficie del calcestruzzo o dell'intonaco saranno riparati ed eliminati prima di iniziare i lavori di impermeabilizzazione.

3.4. Lavorazioni di impiantistica generale

3.4.1. Pozzetti impianti, chiusini e caditoie

3.4.1.1. Materiali

I pozzetti saranno costituiti da elementi componibili in calcestruzzo prefabbricati in stabilimento in conformità con le prescrizioni del corrispondente articolo del presente documento.

I chiusini e le caditoie in calcestruzzo saranno conformi alle prescrizioni del corrispondente articolo del presente documento e saranno posati esclusivamente su telai in calcestruzzo.

I chiusini e le caditoie in ghisa saranno costituiti da fusioni in ghisa sferoidale e conformi alla norma UNI-EN 124 nelle classi progettualmente prescritte. Il telaio sarà anch'esso in ghisa sferoidale.

3.4.1.2. Pozzetti in calcestruzzo

I pozzetti interni o adiacenti ad aree carrabili saranno posti in opera su strato di calcestruzzo per sottofondazioni (magrone) di spessore superiore a 10 cm; la superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale ed a quota idonea a garantire l'esatta collocazione altimetrica del manufatto rispetto alla pavimentazione.

I pozzetti situati in aree a verde potranno essere posati direttamente sul substrato geologico.

Qualora la posa avvenga su calcestruzzo già indurito si dovrà frapporre, tra questo e l'elemento di fondo, uno strato di allettamento in malta di cemento di alcuni centimetri.

I giunti tra gli elementi prefabbricati (fondo, anelli, chiusino, ecc...) dovranno essere perfettamente sigillati con anello di malta cementizia di dimensione decimetrica.

3.4.1.3. Chiusini e caditoie

La posa in opera dei chiusini e delle caditoie sarà eseguita previo tracciamento delle quote del piano finito dell'intorno affinché, a lavoro ultimato, la parte superiore del chiusino si trovi a piano adeguato rispetto alla finitura superficiale dell'intorno.

La superficie di appoggio dei telai dovrà essere convenientemente pulita ed inumidita con acqua ed il telaio sarà appoggiato su di un letto di malta di cemento adeguatamente rincalzato su tutto il perimetro.

Il definitivo bloccaggio dei telai sarà eseguito con l'esecuzione della pavimentazione. I chiusini non potranno essere sottoposti a traffico prima che siano trascorse almeno 24 ore dalla loro posa.

3.4.2. Tubazioni in calcestruzzo centrifugato

3.4.2.1. Generalità

La formazione delle tubazioni in calcestruzzo dovrà garantire l'esatta formazione delle giunzioni ed evitare il danneggiamento del tubo durante le fasi conclusive di installazione, fissaggio, ritombamento, ecc...

3.4.2.2. Preparazione e posa

Il piano di posa della tubazione, se non diversamente prescritto, sarà formato da materiale arido fine, granulometria 0-8, di spessore non minore di cm 10, con esclusione di presenza di spuntoni o cuspidi che possano generare concentrazione di carichi sulla tubazione.

Prima di posare i tubi la superficie di posa dovrà essere accuratamente livellata a formazione delle livellette di progetto. Al momento della posa i tubi saranno perfettamente integri.

3.4.2.3. Esecuzione dei giunti

I tubi saranno giuntati fra di loro con il sistema del bicchiere sigillato previa pulizia delle parti da congiungere.

I giunti dei tubi normali saranno eseguiti con anello di sezione di circa 15x5 cm di malta di cemento dosata a 500 kg di cemento CEM 32,5 R per metro cubo d'impasto modificata additivata con emulsione di lattice acrilico.

I giunti dei tubi armati saranno eseguiti mediante anelli in gomma o neoprene.

3.4.2.4. Rincalzo e reinterro

La tubazione sarà rincalzata lateralmente con cunei o blocchi appropriati, avendo cura che, durante il rinterro, gli elementi non abbiano a spostarsi.

Il rincalzo sarà eseguito con lo stesso materiale di sottofondo e dovrà avvolgere i fianchi dei tubi per circa 1/3 del loro diametro.

Durante le operazioni di reinterro si disporrà nell'intorno della tubazione la protezione superficiale costituita da uno strato del medesimo materiale per il medesimo spessore utilizzato per la formazione del piano di posa.

3.4.3. Tubazioni in materiali plastici

La formazione delle tubazioni in materiali plastici dovrà garantire l'esatta formazione delle giunzioni ed evitare il danneggiamento del tubo durante le fasi conclusive di installazione, fissaggio, ritombamento, ecc...

3.4.3.1. Preparazione del piano di posa

Il piano di posa della tubazione, se non diversamente prescritto, sarà formato da materiale arido fine, granulometria 0-8, di spessore non minore di cm 10, con esclusione di presenza di spuntoni o cuspidi che possano generare concentrazione di carichi sulla tubazione.

Prima di posare i tubi la superficie di posa dovrà essere accuratamente livellata a formazione delle livellette di progetto. Al momento della posa i tubi saranno perfettamente integri.

I tubi saranno giuntati fra di loro con il sistema adeguato conforme alle seguenti specifiche.

3.4.3.2. Giunzione di tubi lisci in PVC rigido

I tubi saranno giuntati fra di loro con il sistema del bicchiere ad incollaggio; nell'eseguire le giunzioni l'impresa dovrà aver cura di pulire le parti da congiungere mediante solvente; quindi spalmare sia l'interno del bicchiere, sia l'esterno della punta con apposito collante; infine dovrà introdurre la punta fino in fondo al bicchiere.

3.4.3.3. Giunzione di tubi corrugati in PVC flessibili

I tubi saranno giuntati fra di loro mediante pezzi speciali appositamente approvvigionati; nell'eseguire le giunzioni l'impresa dovrà aver cura di pulire le parti da congiungere quindi assemblare le parti nel rispetto delle specifiche del fornitore.

3.4.3.4. Giunzione di tubi in PE e PP

3.4.3.4.1. Saldature con termoelementi.

La saldatura con termoelementi è idonea per la saldatura di testa di tubi e/o lastre piane. I termoelementi possono essere riscaldati con resistenze elettriche, con fiamma a gas o in camera calda. Il controllo della temperatura di riscaldamento potrà essere fatto con gessi o matite termocromiche.

Per ciascun tipo di materiale plastico, variano le temperature del termoelemento e la pressione necessaria all'unione dei pezzi.

Le testate delle tubazioni dovranno essere preparate per la saldatura di testa con le modalità seguenti:

- a. controllo della ortogonalità dello smusso di testata rispetto all'asse del tubo
- b. qualora tale ortogonalità non esistesse, o se occorresse tagliare uno spessore di tubo, occorrerà adoperare seghe che possono essere manuali per i piccoli diametri e a nastro o circolari per i diametri e gli spessori più alti. Usando dischi abrasivi azionati elettricamente o pneumaticamente, occorrerà esercitare poca pressione in modo da evitare il riscaldamento del pezzo.
- c. allineamento e blocco con due ganasce collegate, ad un sistema che ne permetta l'avvicinamento, dei due pezzi da saldare: tale sistema dovrà poter dare una pressione controllata sulla superficie di contatto.
- d. inserimento del termoelemento tra le testate, che verranno spinte contro la sua superficie, fino a transizione allo stato plastico del materiale formando un leggero rigonfiamento
- e. estrazione del termoelemento e connessione dei due lembi uno contro l'altro fino a ripristino dello stato solido del materiale.

3.4.3.4.2. Saldature a gas caldo

La saldatura a gas caldo avviene con l'apporto di materiale uguale al materiale da saldare. Il materiale base e quello di apporto saranno portati allo stato pastoso mediante soffiatura sulla bacchetta e sulla zona da saldare di gas compresso (generalmente aria disoleata e deumidificata) riscaldato.

Le bacchette di apporto saranno fornite in tondino da 2 a 5 mm in forma ovale o triangolare. Occorrerà effettuare un accurato controllo della temperatura della corrente per un buon risultato della saldatura.

Prima della saldatura le superfici da saldare ed il cordone di apporto dovranno essere accuratamente ripuliti.

Il cordone ben saldato avrà generalmente larghezza da 5 a 8 mm e un aspetto semilucido. Cordoni all'aspetto untuoso segnalano l'eccessivo riscaldamento della giunzione che dovrà essere eliminata e rifatta.

3.4.3.4.3. Saldatura a manicotto termico (solo PE).

La saldatura a manicotto termico si eseguirà riscaldando elettricamente il manicotto, che ha incorporata una resistenza elettrica che produce il calore necessario per portare alla fusione il polietilene.

E' prescritta tale saldatura quando si devono saldare due estremità di tubo che non possono essere rimosse dalla loro posizione (per le riparazioni) e per la posa di condotte, quando non si abbia sufficiente preparazione tecnica per gli altri sistemi.

3.4.3.4.4. Saldatura per polifusione nel bicchiere (solo PE).

Questo tipo di saldatura si effettua per la giunzione di pezzi speciali già predisposti per tale sistema.

Le superfici maschio e femmina da saldare, dopo accurata pulizia, verranno contemporaneamente portate a fusione mediante apposito attrezzo riscaldato. Le due estremità verranno quindi inserite l'una nell'altra mediante pressione manuale esercitando contemporaneamente una leggera rotazione. La pressione dovrà essere mantenuta fino al consolidamento del materiale. La temperatura di fusione non dovrà superare i $210 \pm 10^\circ\text{C}$.

3.4.3.5. Rincalzo e reinterro

La tubazione sarà riscalzata lateralmente con cunei o blocchi appropriati, avendo cura che, durante il rinterro, gli elementi non abbiano a spostarsi.

Il rincalzo sarà eseguito con lo stesso materiale di sottofondo e dovrà avvolgere i fianchi dei tubi per circa 1/3 del loro diametro.

Durante le operazioni di reinterro si disporrà nell'intorno della tubazione la protezione superficiale costituita da uno strato del medesimo materiale per il medesimo spessore utilizzato per la formazione del piano di posa.

3.4.3.6. Verifiche di conformità

Le verifiche di conformità per i tubi approvvigionati sono definite, per quanto applicabili, dalle seguenti norme:

- UNI 7448 "Tubi di PVC rigido - Metodi di prova"
- UNI 7449 "Raccordi e flange di PVC rigido - Metodi di prova"
- UNI ISO/TR 7473 "Tubi in PVC rigido - Resistenza chimica nei confronti dei fluidi"

- UNI EN 805 “Approvvigionamento di acqua – requisiti per sistemi e componenti all’esterno degli edifici”
- UNI 7615 “Tubi di PEad - Metodi di prova”
- UNI ISO/TR 7474 “Tubi e raccordi in PEad - Resistenza chimica nei confronti dei fluidi”
- UNI 7991 “Tubi di PEbd - Metodi di prova”
- UNI EN 11149 “Posa in opera e collaudo di sistemi di tubazioni di polietilene per il trasporto di liquidi a pressione”
- UNI ISO/TR 7472 “Tubi e raccordi in PEbd - Resistenza chimica nei confronti dei fluidi”
- UNI 8321 “Tubi di PP - Metodi di prova”
- UNI 8531 “Raccordi di PP - Metodi di prova”
- UNI ISO/TR 7471 “Tubi e raccordi in PP - Resistenza chimica nei confronti dei fluidi”

3.4.4. Tubazioni in acciaio per condotta d’acqua in pressione

3.4.4.1. Generalità

La formazione delle tubazioni in acciaio dovrà garantire l’esatta formazione delle livellette di progetto, delle giunzioni ed evitare il danneggiamento del tubo durante le fasi di movimentazione, posizionamento, saldatura, ritombamento, ecc...

3.4.4.2. Materiali

I materiali sono indicati nello specifico paragrafo “2.4.3. Tubazioni in acciaio per condotta d’acqua in pressione” del presente documento.

3.4.4.3. Preparazione e posa

Il piano di posa della tubazione, se non diversamente prescritto, sarà formato da materiale arido fine, granulometria 0-8, di spessore non minore di cm 10, con esclusione di presenza di spuntoni o cuspidi che possano generare concentrazione di carichi sulla tubazione.

Prima di posare i tubi la superficie di posa dovrà essere accuratamente livellata a formazione delle livellette di progetto.

La movimentazione delle verghe di tubazione deve essere effettuata evitando ogni danneggiamento, tanto ai rivestimenti quanto alle teste di saldatura.

Si deve garantire che non vi sia penetrazione di terre e/o materiali in genere all’interno della tubazione; in caso contrario si dovrà procedere all’immediata pulizia.

Le estremità delle singole verghe saranno posate su supporti provvisori regolabili al fine di mantenere la corretta distanza dal fondo dello scavo.

In corrispondenza delle giunzioni devono essere realizzate le nicchie di saldatura di dimensioni adeguate alla tecnologia ed alla attrezzatura scelta dall’Appaltatore.

3.4.4.4. Esecuzione dei giunti

La formazione dei giunti saldati in opera deve rispondere alle prescrizioni del paragrafo “3.2.9. Saldature di strutture in acciaio” del presente documento.

Il posizionamento delle virole di acciaio dovrà garantire la distanza minima di 10 volte lo spessore del tubo tra le teste, sulla sezione di giunzione, delle saldature –elicoïdali o longitudinali- delle lamiere di formazione dei singoli tubi.

Lo spessore del giunto saldato deve rispettare le dimensioni precisate in progetto; in mancanza di indicazioni deve essere non minore dello spessore del materiale base adiacente.

3.4.4.5. Curve

I cambiamenti di direzione nel piano orizzontale e verticale saranno realizzati mediante inserimento di curve ottenute dall’unione di elementi rettilinei di tubo opportunamente sagomati e giuntati in officina. E’ esplicitamente esclusa la possibilità di formare curve mediante deformazione permanente delle virole.

Se non diversamente specificato in progetto si adotteranno i seguenti principali parametri costruttivi delle curve:

raggio medio della curva

$R_m \geq 5$ volte in

diametro della tubazione

semi angolo al centro realizzato con tronco rettilineo

$9 \div 11^\circ$

saldature tra gli elementi

testa-testa

cianfrinatura

V

L’Appaltatore può proporre l’esecuzione di cianfrinatura a Y presentando alla Direzione Lavori uno specifico studio dimensionale completo delle valutazioni strutturali giustificative. L’esecuzione può avvenire solo a seguito di formale esplicita approvazione della Direzione Lavori la cui valutazione è insindacabile.

3.4.4.6. Variazioni di diametro ed altri pezzi speciali

Le variazioni di diametro saranno realizzate mediante pezzi speciali tronco-conici di dimensioni tali da evitare distacchi dei filetti fluidi, cavitazioni, restrizioni di sezione fluida a portata pari almeno a 1,5 volte la portata massima di progetto.

Si ritiene che tale condizione sia soddisfatta per convergenza delle pareti inferiore al 5% rispetto all'asse della condotta.

E' facoltà dell'appaltatore proporre alla Direzione Lavori valutazione di maggiore dettaglio che potranno essere attuate solo a seguito di formale accettazione delle stesse.

Le derivazioni, gli innesti, i passi d'uomo, e gli altri pezzi speciali devono essere predisposti e realizzati in officina ed installati in opera mediante giunzione del tronco di condotta predisposto.

Tutti i suddetti pezzi speciali dovranno essere assoggettati a prova idraulica in officina in conformità alle specifiche di prova idraulica indicate nella UNI EN 10024. La pressione di prova dovrà essere non minore di 1,5 volte la pressione di esercizio del pezzo speciale.

L'Appaltatore dovrà documentare l'esito delle verifiche e delle prove mediante dichiarazione del fabbricante.

3.4.4.7. Rivestimenti di curve e pezzi speciali

I rivestimenti protettivi dei pezzi speciali dovranno essere realizzati mediante vernice epossidica come precisato nello specifico paragrafo "2.4.3. Tubazioni in acciaio per condotta d'acqua in pressione" del presente documento.

3.4.4.8. Ripristino del rivestimento

Tutti i tipi di rivestimento saranno ripresi e ripristinati in opera dopo l'esecuzione delle giunzioni saldate in cantiere.

Le estremità dei tubi rivestiti internamente dovranno essere chiuse per evitare che durante le operazioni di formazione della condotta la polvere od altri corpi estranei penetrino nell'interno ed aderiscano al rivestimento.

L'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori il protocollo di esecuzione dei ripristini delle protezioni completo di:

- specifiche delle lavorazioni
- caratteristiche dei materiali impiegati
- metodi di controllo dei ripristini

L'esecuzione può avvenire solo a seguito di formale esplicita approvazione della Direzione Lavori la cui valutazione è insindacabile.

I criteri generali da adottare, salvo diversa e specifica indicazione delle schede tecniche del materiale da applicare dovranno prevedere:

- preparazione delle zone oggetto di ripristino e quelle di saldatura mediante sabbiatura al grado PSa 2½ secondo ISO 8501-2 con creazione di un profilo di rugosità "Medium G" per ISO 8503-2;
- irruvidimento mediante carteggiatura, o preferibilmente sabbiatura, con ottenimento dello smusso inclinato;
- rivestimenti protettivi esterni con fasce termo-restringenti di tipo 14B-1 o 14B-2 applicate su primer dello spessore di almeno 150 micron, il tutto in accordo a ISO 21809-3
- rivestimenti protettivi interni, previa attenta pulizia e preparazione delle superfici, spalmando a pennello un adeguato numero di strati di vernice epossidica a due componenti avente le stesse caratteristiche di quella usata dal costruttore dei tubi; lo spessore a secco degli strati di vernice dovrà pareggiare quelli già in opera.

3.4.4.9. Rincalzo e rinterro

Il rincalzo sarà eseguito con lo stesso materiale di sottofondo e dovrà avvolgere i fianchi dei tubi per circa 1/3 del loro diametro.

Durante le operazioni di rinterro si disporrà nell'intorno della tubazione la protezione superficiale costituita da uno strato del medesimo materiale per il medesimo spessore utilizzato per la formazione del piano di posa.

3.5. Lavorazioni di ingegneria forestale

3.5.1. Terreno vegetale

Il terreno vegetale dovrà essere ottenuto dallo strato colturale attivo ed arato di campi, orti o giardini e non dovrà contenere pietre ed altri elementi estranei.

E' consentito il reimpiego del terreno vegetale preesistente nelle aree oggetto di intervento purché sia stato scarificato e stoccato separatamente dal substrato geologico e venga passato allo staccio grosso prima della successiva stesura.

Ove prescritto ed ove necessario il terreno sarà integrato ed addittivato con materiale di arricchimento specificatamente formulato per l'attecchimento della vegetazione, eventuali zolle saranno frantumate e polverizzate.

Il terreno vegetale sarà steso nelle aree destinate a verde secondo lo spessore prescritto od indicato dalla direzione lavori.

A spandimento eseguito le superfici dovranno risultare regolarmente profilate, prive di depressioni ed avvallamenti, e pronte per il recepimento della semente.

3.5.2. Inerbimenti

Prima di procedere all'inerbimento si provvederà alla predisposizione del letto di semina mediante regolarizzazione ed eliminazione dei ciottoli con rastrellatura ed aggiunta, se del caso, di terreno vegetale o, ove prescritto, stesura di biostuoia.

Composizione e quantità di sementi per metro quadrato, concimi, e materiali in genere dovranno comunque essere sottoposte all'approvazione preventiva della Direzione Lavori.

3.5.2.1. Inerbimento mediante semina a spaglio

La semina a spaglio può essere eseguita sia a mano che con mezzi meccanici. I componenti da distribuire con le operazioni di semina saranno:

- semente (70% graminacee; 30% leguminose) con densità distribuita di 50-80 g/m²
- fertilizzante organico, con densità distribuita di 50-80 g/m²
- sabbia in quantità tale da consentire la distribuzione uniforme del miscuglio delle sementi

L'opera si intenderà correttamente eseguita e pertanto collaudabile quando, trascorsi non meno di sei mesi dall'intervento, la copertura erbacea sarà uniforme e ricoprirà non meno del 60% della superficie trattata.

3.5.2.2. Inerbimento con idrosemina

La distribuzione avverrà in unica spruzzatura utilizzando una macchina idrosemiatrice dotata di pompa ad alta pressione e mantenendo il miscuglio in movimento nel serbatoio per evitare la sedimentazione dei singoli componenti.

I componenti della miscela per idrosemina saranno:

- semente (70% graminacee; 25% leguminose; 5% arbustive) con densità distribuita di 30-40 g/m²
- fertilizzante organico, con densità distribuita di 20-30 g/m²
- collante naturale composto da colloidali argillosi di montmorillonite e da poliuronidi derivati da alghe marine, in densità di 80-100 g/m²
- fibra biologica a base di pasta di cellulosa in densità di 250-300 g/m²
- concime chimico complesso NPK con titolo 12:12:12.

L'opera si intenderà correttamente eseguita e pertanto collaudabile quando, trascorsi non meno di sei mesi dall'intervento, la copertura erbacea sarà uniforme e ricoprirà non meno del 90% della superficie trattata.

4. MODALITA' DI MISURAZIONE E DI VALUTAZIONE DELLE OPERE ESEGUITE

4.1. Generalità di misurazione e di valutazione

4.1.1. Criteri di misurazione

LAVORI A CORPO: delle categorie di lavori appaltati a corpo saranno portate nel conto di credito dell'Appaltatore i corpi d'opera, costituiti da raggruppamenti di lavoro omogenei per tipologia o funzione, che risulteranno effettivamente ed integralmente eseguiti all'atto del loro accertamento.

LAVORI A MISURA: dei lavori appaltati a misura saranno portate nel conto di credito dell'Appaltatore le quantità che risulteranno effettivamente eseguite all'atto del loro accertamento, applicando alle stesse i prezzi unitari di elenco.

4.1.2. Oneri inclusi nei prezzi di elenco

Resta contrattualmente convenuto che nei prezzi unitari si intende compresa e compensata, con la sola eccezione di quanto esplicitamente escluso nella declaratoria della voce di prezzo, ogni spesa per opere principali ed accessorie, per ogni impianto e fornitura, lavorazione e magistero, indennità per occupazione temporanea di terreni privati ed ogni altro onere per dare completamente finita in ogni sua parte ogni categoria di lavoro, anche quando ciò non sia esplicitamente indicato dagli appositi articoli dell'elenco prezzi e qualsiasi siano le condizioni del Contratto.

4.1.3. Mano d'opera

4.1.3.1. Modalità di misurazione

Gli operai per lavori in economia devono essere messi a disposizione solo su richiesta della Direzione dei Lavori e quindi non saranno riconosciute e non saranno contabilizzate spese per prestazioni di mano d'opera, se non preventivamente ordinate dalla Direzione dei Lavori stessa.

Gli operai per eventuali lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi. L'Appaltatore è obbligato, senza alcun compenso, a sostituire tutti gli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei Lavori.

Gli operai in economia saranno pagati in base alle ore effettive di lavoro con arrotondamenti in eccesso o in difetto alle mezze ore ed ai prezzi dell'Elenco Prezzi di contratto.

4.1.3.2. Compensi inclusi nel prezzo unitario

Nel prezzo della mercede degli operai, oltre che ogni genere e spesa derivanti dalle disposizioni vigenti in materia di contributi a carico dei datori di lavoro, si intende tra l'altro compreso l'uso ed il consumo di tutti gli attrezzi relativi alla loro arte, dei quali ciascun operaio deve essere fornito a spese dell'Appaltatore, nonché gli oneri di assistenza ai lavori e direzione del cantiere.

4.1.4. Noleggi

4.1.4.1. Modalità di misurazione

Il nolo di ogni attrezzatura deve essere messo a disposizione solo su richiesta della Direzione dei Lavori e quindi non saranno riconosciute e non saranno contabilizzate spese per nolo di attrezzature, se non preventivamente ordinate dalla Direzione dei Lavori stessa.

Le macchine e gli attrezzi sono dati a noleggio funzionante e debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Per l'applicazione dei prezzi di noleggio a nolo fermo di meccanismi in genere, sia per le ore di azione come per quelle di riposo a disposizione dell'Amministrazione, il noleggio si intende corrisposto per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione.

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

4.1.4.2. Compensi inclusi nel prezzo unitario

Nel compenso per i noli in genere sono comprese e compensate le spese per la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano sempre in buono stato di servizio, il normale sfido e usura di impiego, e di eventuale limitato utilizzo.

Il prezzo "a nolo funzionante" comprende la mano d'opera del manovratore, il combustibile, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica, tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine, e tutte le voci previste per il "nolo fermo".

Nel prezzo "a nolo fermo" sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese di trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento delle macchine e dei meccanismi.

4.1.5. Trasporti

4.1.5.1. Modalità di misurazione

Il servizio di trasporto deve essere messo a disposizione solo su richiesta della Direzione dei Lavori e quindi non saranno riconosciute e non saranno contabilizzate spese accessorie per trasporti in genere, se non preventivamente ordinate dalla Direzione dei Lavori stessa.

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

4.1.5.2. Compensi inclusi nel prezzo unitario

Nei prezzi dei trasporti si intende compensata ogni spesa, la fornitura dei materiali di consumo, il carico e lo scarico dei materiali, se non esplicitamente compreso in altre voci di Elenco Prezzi, e la mano d'opera del conducente.

4.1.6. Materiali e lavorazioni

4.1.6.1. Modalità di misurazione

Per tutte le opere dell'appalto le varie quantità di materiali e lavori afferenti il conto di credito dell'Appaltatore saranno determinate con misure geometriche, o a numero, o a peso, escluso ogni altro metodo, salve le eventuali differenze specifiche esplicitamente indicate nella declaratoria delle voci di elenco prezzi.

E' quindi normalmente esclusa la contabilizzazione a "vuoto per pieno" di vani, vuoti, cavedi ed altre voci in genere.

4.1.6.2. Compensi inclusi nel prezzo unitario

Nei prezzi dei materiali e delle lavorazioni si intendono comprese e compensate, se non esplicitamente escluso nelle voci di Elenco Prezzi, ogni spesa di acquisizione, carico, trasporto in cantiere, scarico e stoccaggio in area ed in condizioni idonee alla conservazione, successiva movimentazione a piè d'opera, e posa in opera.

Le voci comprendono inoltre, se non diversamente specificato in elenco prezzi, la fornitura e la posa in opera dell'articolo descritto, degli eventuali accessori di montaggio necessari, delle assistenze di operatori e/o specialisti (murarie, tecnologiche, consulenziali, ecc.).

4.1.7. Impianto e spianto cantiere

4.1.7.1. Norma generale

Gli oneri per impianto e spianto del cantiere per gli interventi assoggettati alla disciplina dei lavori pubblici sono compresi nel prezzo dei lavori e perciò a carico dell'esecutore (art.32 c.4 DPR 207/2010).

4.2.Valutazioni di lavori di genio civile

4.2.1.Demolizioni

4.2.1.1.Modalità di misurazione

Le demolizioni saranno valutate, se non diversamente indicato in elenco prezzi, mediante:

- volume convenzionale demolito, vuoto per pieno, quelle relative a fabbricati interi, loro corpi o porzioni, deducendo il volume corrispondente agli scavi all'interno del perimetro delle fondazioni;
- volume geometrico prescritto misurato prima della demolizione quelle relative a demolizioni di singole strutture, anche parziali. Dalle quantità saranno dedotti solo i vuoti con volume superiore a 0,5 m³.

L'asportazione di intonaco, ove è richiesta la demolizione della muratura di supporto, viene inclusa e misurata nel prezzo del supporto da demolire.

4.2.1.2.Compensi inclusi nel prezzo unitario

I prezzi comprendono, se non diversamente indicato in elenco prezzi, tutti gli oneri specificati ed in particolare:

- la frantumazione del calcestruzzo con i metodi richiesti o approvati;
- il taglio dei ferri e/o della rete di rinforzo;
- gli eventuali ponteggi, impalcati, presidi antinfortunistici;
- il carico, trasporto e sistemazione a discarica del materiale di risulta;
- l'onere di discarica

4.2.2.Rimozione

4.2.2.1.Modalità di misurazione

Le rimozioni saranno valutate, se non diversamente indicato in elenco prezzi, mediante:

- volume geometrico prescritto misurato prima della rimozione per parti di strutture
- unità specifica individuata in elenco prezzi per altri elementi che presentano diversa misurazione caratterizzante

4.2.2.2.Compensi inclusi nel prezzo unitario

I prezzi comprendono, se non diversamente indicato in elenco prezzi, tutti gli oneri specificati ed in particolare:

- la rimozione dei componenti con i metodi richiesti o approvati;
- lo svincolo dei ferri, fissaggi, sottofondi, e di tutto quanto vincola l'elemento alla restante parte del costruito
- la pulizia di quanto rimosso da calcinacci, ruggini, polveri, fino a renderlo utile ed adeguato al successivo riposizionamento in opera
- la regolarizzazione del fondo, dei supporti, ecc... della restante parte del costruito al fine di renderla adatta all'eventuale installazione o montaggio di prodotto o materiale sostitutivo
- gli eventuali ponteggi, impalcati, presidi antinfortunistici
- il carico, trasporto e sistemazione in area di cantiere del materiale rimosso
- la predisposizione, cura, e gestione dell'area di stoccaggio

4.2.3.Scavi a sezione aperta

4.2.3.1.Modalità di misurazione

La misurazione degli scavi, se non diversamente indicato in elenco prezzi, verrà di norma effettuata valutando sempre il volume come prescritto e disegnato nelle tavole progettuali ritenendosi compreso e compensato con il prezzo d'elenco ogni maggiore scavo necessario per la corretta e sicura esecuzione dei lavori: si esclude quindi esplicitamente la modalità di misurazione a "sezione effettiva"

In mancanza di specifiche e dettagliate prescrizioni progettuali si applicano le seguenti modalità di misura.

4.2.3.1.1.Scavi di sbancamento

La misurazione degli scavi di sbancamento verrà effettuata valutando sempre il volume come prescritto nei disegni progettuali e fino alla quota media generale dell'opera da eseguirsi.

4.2.3.1.2.Scavi di fondazione

La misurazione degli scavi di fondazione verrà effettuata valutando sempre il volume come se l'esecuzione avvenisse a parete verticale dal piano dello sbancamento eseguito e fino alla quota di imposta dell'opera da eseguirsi (fondazione o altro).

4.2.3.1.3.Scavi per opere murarie

Saranno misurati a parete verticale per il valore risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità media sotto il piano dello sbancamento eseguito.

4.2.3.1.4.Scavi per tubazioni

Saranno misurati a pareti verticali in base alla larghezza di fondo scavo prescritta negli elaborati progettuali o, in mancanza, determinata aumentando di cm 30 il diametro della tubazione posata, ed alla profondità della generatrice inferiore delle tubazione rispetto al piano dello sbancamento eseguito.

4.2.3.1.5.Trovanti negli scavi di fondazione

La misura contabile dei trovanti negli scavi, se esplicitamente prevista e compensata in elenco prezzi unitari, sarà quella del minimo parallelepipedo circoscrivibile a compensazione del maggiore scavo, delle maggiori risistemazioni e del maggiore materiale di riporto che dovrà essere fornito a carico dell'Impresa. La misura del volume dei trovanti sarà detratta dalla misura del volume di terreno corrispondente scavato.

4.2.3.2. Compensi inclusi nel prezzo unitario

I prezzi comprendono, se non diversamente indicato in elenco prezzi, tutti gli oneri specificati ed in particolare:

- la gestione delle procedure e la redazione e/o aggiornamento della documentazione autorizzativa prescritta per i materiali da scavo
- lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie, sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza, anche in presenza di acqua;
- il taglio di piante, l'estirpazioni di ceppaie, radici, ecc. con accatastamento del legname riutilizzabile e l'allontanamento dal cantiere di arbusti, ramaglie, e del materiale non riutilizzabile in genere;
- i paleggi, l'innalzamento, il carico, il trasporto e lo scarico a rinterro od a rifiuto, a qualsiasi distanza, la sistemazione del materiale a rifiuto, il deposito provvisorio e successiva ripresa;
- i diritti, gli oneri, ed ogni spesa necessaria per il recapito a discarica;
- il maggior volume del materiale da rimuovere per dare alle scarpate degli scavi stessi la necessaria inclinazione garantendo la stabilità del paramento;
- il maggior volume del materiale da rimuovere per la formazione delle nicchie e degli spazi localmente necessari all'esecuzione delle lavorazioni all'interno degli scavi stessi;
- la regolarizzazione delle scarpate o pareti, lo spianamento del fondo, l'eventuale formazione di gradoni;
- il successivo rinterro di vani ed all'intorno delle murature, attorno o sopra le condotte in genere, secondo le sagome definitive di progetto;
- gli aggettamenti con il pompaggio e le deviazioni di acque eseguiti con qualsiasi mezzo meccanico;
- la demolizione di strutture o parti di strutture rinvenute negli scavi
- ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

4.2.4. Scavo in regime di assistenza archeologica

4.2.4.1. Modalità di misurazione

Le attività di scavo con sorveglianza archeologica saranno valutate, se non diversamente indicato in elenco prezzi, mediante:

- sovrapprezzo alle attività di scavo, da applicarsi ai volumi scavati in regime di sorveglianza, nelle modalità previste dalla documentazione progettuale

4.2.4.2. Compensi inclusi nel prezzo unitario

I prezzi comprendono, se non diversamente indicato in elenco prezzi, tutti gli oneri specificati ed in particolare:

- le attività di coordinamento con l'operatore archeologo
- il maggior onere per il rispetto delle tempistiche impartite dall'operatore archeologo, i tempi di inizio e fine delle attività, le interruzioni temporanee nel corso della giornata lavorativa
- la maggior cura ed il maggior magistero richiesto durante le lavorazioni di scavo
- l'assistenza dell'operatore archeologo, in caso di potenziale evidenza e/o di evidenza riscontrata, per l'esecuzione delle sue attività di documentazione, classificazione e comunicazione alla D.S. ed alla D.L.

4.2.5. Rilevati, rinterri e trasporti a rifiuto

4.2.5.1. Modalità di misurazione

Il conteggio volume dei rilevati occorrenti, se non diversamente indicato in elenco prezzi, sarà effettuato per il volume effettivo in opera da determinarsi con il metodo delle sezioni ragguagliate.

Nel prezzo di elenco dei rilevati eseguiti con materie provenienti dagli scavi è compreso il carico, il trasporto, lo scarico e la formazione del rilevato come prescritto dall'articolo relativo.

Reinterri e trasporti a rifiuto non vengono compensati essendo già valutati e compensati nei prezzi degli scavi.

4.2.5.2. Compensi inclusi nel prezzo unitario

I prezzi comprendono, se non diversamente indicato in elenco prezzi, tutti gli oneri specificati ed in particolare:

- la gestione delle procedure e la redazione e/o aggiornamento della documentazione autorizzativa prescritta per i materiali da scavo
- la rimozione della cotica erbosa, il cui spessore sarà valutato con opportuno sopralluogo dalla Direzione dei Lavori e, quindi, il volume conseguente sarà detratto contabilmente da scavi suppletivi richiesti dal progetto o dalla Direzione dei lavori;
- il gradonamento delle superfici inclinate e quant'altro occorrente per la preparazione delle sedi di riporto;
- la posa in opera a strati regolari;
- il costipamento delle materie a rilevato e la regolarizzazione con profilatura sotto sagoma delle scarpate e delle banchine;
- l'impiego di compattatori di limitate dimensioni ove non è possibile l'impiego di normali rulli vibranti;

- il deposito temporaneo, le riprese ed il trasporto in opera dei materiali destinati al reimpiego;
- gli esborsi per danni ed occupazioni di proprietà pubbliche e private derivanti dal passaggio dei mezzi di trasporto.

4.2.6. Acciaio per cementi armati

4.2.6.1.Modalità di misurazione

L'acciaio per cemento armato sarà valutato, se non diversamente indicato in elenco prezzi, mediante:

- acciaio in barre: a peso sulla base delle lunghezze e dei diametri prescritti, con l'applicazione dei pesi teorici dei diametri equivalenti senza aumento per sovrapposizioni, sfridi, lavorazioni specifiche introdotte dall'Appaltatore e non prescritte nel progetto strutturale, gli eventuali cavallotti di sostegno, i distanziatori metallici ed il filo di ferro per legature
- acciaio per precompressione: a peso sulla base delle lunghezze e dei diametri prescritti, con l'applicazione dei pesi teorici dei diametri equivalenti senza aumento per sfridi e tagli di lavorazione, boccole, cunei, piastre e sistemi di ancoraggio
- rete elettrosaldata: a peso mediante applicazione del peso superficiale equivalente alla misura della superficie contro cassero o della superficie di solaio sulla quale la rete è stesa senza aumento per sovrapposizioni, sfridi, lavorazioni specifiche, filo di ferro per le legature
- tralicci elettrosaldati: a peso mediante applicazione del peso lineare equivalente senza aumento per sovrapposizioni, sfridi, lavorazioni specifiche, filo di ferro per le legature

4.2.6.2.Compensi inclusi nel prezzo unitario

I prezzi comprendono, se non diversamente indicato in elenco prezzi, tutti gli oneri specificati ed in particolare:

- la preparazione dei disegni di dettaglio e della lista ferri;
- la fornitura comprensiva di certificazione di accompagnamento;
- l'eventuale protezione anticorrosiva richiesta (inglobamento passivante, verniciatura, zincatura a caldo, ecc...)
- il trasporto ed il montaggio in opera, compresi materiali ed oneri accessori di posa
- la pulizia, il taglio e la piegatura, lo sfrido di lavorazione, la posa in opera, i tiranti e le legature, i distanziatori;
- le eventuali saldature, siano esse strutturali che di posizionamento;
- gli eventuali ponteggi, impalcati, ed opere provvisionali di varo e di sicurezza.

4.2.7. Casseforme, armature ed opere provvisionali

4.2.7.1.Modalità di misurazione

Le casseforme, le armature e le opere provvisionali saranno valutate, se non diversamente indicato in elenco prezzi, come segue.

4.2.7.1.1.Armature ed opere provvisionali

Sono normalmente compensate negli oneri accessori e generali per la formazione delle opere in appalto e pertanto non vengono contabilizzate

4.2.7.1.2.Casseri per getti di calcestruzzo

Le casseforme per getti in calcestruzzo saranno contabilizzate in base alla superficie a contatto di getto. Dall'area delle casseforme saranno dedotte solamente le aperture superiori a 0,25 m².

4.2.7.2.Compensi inclusi nel prezzo unitario

Il prezzo comprende, se non diversamente indicato in elenco prezzi, tutti gli oneri specificati ed in particolare:

- l'armo ed il disarmo con tirantature, legature, centinature, sostegni, contrasti, ecc...;
- l'applicazione di appropriato disarmante;
- lo sfrido e l'eventuale perdita dei materiali impiegati;
- i ponteggi ed impalcati;
- la finitura superficiale richiesta;
- il ripristino della superficie degradata, i rifacimenti, e le correzioni tutte per carenze nella predisposizione della cassetta.

4.2.8. Conglomerati cementizi semplici ed armati

4.2.8.1.Modalità di misurazione

I conglomerati cementizi semplici e/o armati saranno valutati, se non diversamente indicato in elenco prezzi, mediante:

- volume effettivo in base alle dimensioni prescritte e verificate in opera, senza detrazione del volume del ferro, ed esclusa ogni eccedenza dipendente dalla forma degli scavi aperti o dal modo di esecuzione dei lavori, per i getti massivi in genere;
- unità specifica individuata in elenco prezzi per elementi che presentano diversa misurazione caratterizzante (solette, plateazioni, pavimentazioni, ecc...)

Il calcestruzzo impiegato per il riempimento di scavi o demolizioni eseguiti oltre le linee stabilite o per convenienza dell'Appaltatore non sarà contabilizzato.

4.2.8.2. Compensi inclusi nel prezzo unitario

I prezzi unitari di calcestruzzi sono valevoli qualunque siano la forma e le dimensioni delle opere, sia in fondazione che in elevazione, e ciò anche per eventuali maggiori difficoltà di esecuzione.

I prezzi comprendono, se non diversamente indicato in elenco prezzi, tutti gli oneri specificati ed in particolare:

- maggior magistero per esecuzione di superfici "facce a vista", lavorazione degli angoli, delle lesene, delle copertine di coronamento
- per formazione di soglie, spalle, sguinci ed incavi, canne, strombature
- per formazione di incassature per l'imposta di archi, volte e piattabande, feritoie per lo scolo delle acque
- per qualsiasi andamento curvilineo sia in pianta che in alzato
- approvvigionamento e posa di inserti per la formazione di gocciolatoi, scuretti, sguinci sugli spigoli
- formazione di giunti di dilatazione e di ritiro
- l'impiego e l'aggiunta dei necessari additivi per garantire le specifiche prestazionali e di durabilità di capitolato
- innalzamento e posa dei materiali qualunque sia la quota d'esecuzione delle opere
- operazioni di getto e compattamento con vibratore elettromeccanico
- regolarizzazione dopo il disarmo delle superfici in vista
- taglio di ferri dovessero sporgere dai getti finiti e sigillatura degli incavi con malte adeguate a ritiro compensato
- lavorazioni sulle riprese di getto o esecuzione di parti di strutture senza soluzione di continuità, su esplicito ordine della direzione lavori, così da evitare ogni ripresa di getto
- gli sfridi di lavorazione
- protezione, cura e stagionature del calcestruzzo gettato
- la riparazione di eventuali difetti costruttivi
- tutti gli oneri per i prelievi, le prove di qualificazione, le prove di accettazione, le eventuali riprove per riscontrate non conformità, il ripristino di eventuali parti ammalorate dall'esecuzione di prove.

4.2.9. Strutture in acciaio

4.2.9.1. Modalità di misurazione

Le strutture in acciaio saranno valutate, se non diversamente indicato in elenco prezzi, come segue:

- strutture semplici o composte di profili laminati, piatti, e geometrie commerciali in genere: a peso sulla base delle lunghezze degli interassi nominali indicati sui disegni strutturali e delle sezioni prescritte, con l'applicazione dei pesi teorici dei profili senza aumento per sovrapposizioni, sfridi, lavorazioni specifiche introdotte dall'Appaltatore e non prescritte nel progetto strutturale, il tutto incrementato del 8,0% come corrispettivo per piastre, fazzoletti, saldature, e bullonature varie
- strutture complesse o di complessa valutazione del peso teorico: a peso sulla base di pesate prima della loro posa in opera da eseguirsi esclusivamente in contraddittorio con la direzione lavori
- unità specifica individuata in elenco prezzi per elementi che presentano diversa misurazione caratterizzante (trabeazioni, solette, ecc...): la misurazione sarà riferita alle geometrie delle strutture installate in opera.

4.2.9.2. Compensi inclusi nel prezzo unitario

I prezzi comprendono, se non diversamente indicato in elenco prezzi, tutti gli oneri specificati ed in particolare:

- la preparazione dei disegni di carpenteria di dettaglio;
- la fornitura comprensiva di certificazione di accompagnamento;
- gli sfridi di lavorazione, l'eventuale pre-assemblaggio presso il centro di lavorazione;
- la protezione anticorrosiva richiesta (inglobamento passivante, verniciatura, zincatura a caldo, ecc...)
- il trasporto ed il montaggio in opera, compresi materiali ed oneri accessori di posa;
- le predisposizioni e l'assistenza muraria durante l'installazione;
- gli eventuali ponteggi, impalcati, ed opere provvisorie di varo e di sicurezza;
- ogni onere accessorio per dare il lavoro finito montato in opera.

4.3. Valutazioni di lavori per regimazione idrica

4.3.1. Dreni in geocomposito per strutture

4.3.1.1. Modalità di misurazione

I drenaggi in geocomposito per strutture saranno valutati, se non diversamente indicato in elenco prezzi, mediante misura effettiva della superficie coperta dal geocomposito drenante senza aumenti per sovrapposizioni della cimasa o per sfridi di sottomisura.

4.3.1.2. Compensi inclusi nel prezzo unitario

I prezzi comprendono, se non diversamente indicato in elenco prezzi, tutti gli oneri specificati ed in particolare:

- l'approvvigionamento, i tagli a misura, gli sfridi per sottomisure
- la posa del materiale, il fissaggio provvisorio e definitivo
- gli sfridi per inglobamento nel tessuto agugliata della tubazione di drenaggio
- il maggior magistero per il ritombamento prestando le necessarie cure ad evitare il danneggiamento del tappeto drenante.

4.3.2. Giunzioni a tenuta idraulica

4.3.2.1. Modalità di misurazione

Le giunzioni saranno valutate, se non diversamente indicato in elenco prezzi, mediante:

- nessuna misurazione: il compenso per la formazione della giunzione viene ricompreso nel prezzo unitario per la formazione dei manufatti in calcestruzzo in opera o per la fornitura, posa e montaggio di manufatti prefabbricati
- per giunzioni tra materiali diversi dal calcestruzzo: mediante misura della lunghezza della giunzione, misurata nella mezzeria del giunto posizionato.

4.3.2.2. Compensi inclusi nel prezzo unitario

I prezzi comprendono, se non diversamente indicato in elenco prezzi, tutti gli oneri specificati ed in particolare:

- la fornitura e posa del giunto e dei materiali di installazione e sigillatura;
- l'eventuale sagomatura delle armature e dei casseri per l'inserimento dei giunti;
- il taglio, le saldature, gli sfridi di lavorazione;
- l'allineamento ed il fissaggio del giunto alle armature e ai casseri, alle superfici da sigillare;

4.3.3. Impermeabilizzazioni mediante membrane bituminose

4.3.3.1. Modalità di misurazione

Le impermeabilizzazioni in bitume-polimero saranno valutate, se non diversamente indicato in elenco prezzi, mediante misura della superficie a vista impermeabilizzata e dei risvolti con esclusione di incrementi per sovrapposizioni, tagli e sfridi; per posa prescritta in più strati sarà contabilizzata la superficie di ogni singolo strato posato

4.3.3.2. Compensi inclusi nel prezzo unitario

I prezzi comprendono, se non diversamente indicato in elenco prezzi, tutti gli oneri specificati ed in particolare:

- la preparazione e la predisposizione del supporto
- la fornitura, taglio, stesura del materiale;
- i fissaggi ove richiesti;
- le sovrapposizioni (sormonti) e la saldatura con termofusione dei sormonti;
- le prove di tenuta delle saldature ove richieste;
- la sostituzione di eventuali manti danneggiati;

4.4. Valutazioni di lavori di impiantistica generale

4.4.1. Pozzetti impianti, chiusini e caditoie

4.4.1.1. Modalità di misurazione

I pozzetti, i chiusini e le caditoie saranno valutati, se non diversamente indicato in elenco prezzi, mediante:

- numero di pozzetti finiti in opera, distinti per dimensione e profondità
- numero di chiusini, distinti per dimensione e classe di carico (UNI-EN 124) oppure peso di ghisa sferoidale in opera comprensivo del peso dei telai

4.4.1.2. Compensi inclusi nel prezzo unitario

I prezzi comprendono, se non diversamente indicato in elenco prezzi, tutti gli oneri specificati ed in particolare:

- approvvigionamento dei componenti prefabbricati, del fondo, dei pezzi speciali
- tracciamento ed eventuale scavo in sezione ristretta
- eventuale letto di posa in calcestruzzo per sottofondazione (magrone)
- tagli, lavorazioni ed adattamenti particolari di fondi, collari, ecc... alle geometrie di progetto
- posizionamento in quota, posa dei telai, sigillature di collari, telai, ecc...
- innesto, dislocazione e sigillatura delle tubazioni impiantistiche nelle pareti dei pozzetti
- ritombamento, rinalzo, finiture delle pavimentazioni nell'intorno dei telai

4.4.2. Tubazioni in calcestruzzo centrifugato

4.4.2.1. Modalità di misurazione

Le tubazioni in calcestruzzo centrifugato saranno valutate, se non diversamente indicato in elenco prezzi, in base alla lunghezza effettiva in metri lineari riferita all'asse della tubazione in opera senza tener conto delle compenetrazioni e della presenza di pezzi speciali

4.4.2.2. Compensi inclusi nel prezzo unitario

I prezzi comprendono, se non diversamente indicato in elenco prezzi, tutti gli oneri specificati ed in particolare

- il livellamento del fondo, la posa in opera
- la sigillatura dei giunti, compreso l'approvvigionamento e la preparazione del sigillante (malta modificata, anelli di tenuta, ecc...)
- il sottofondo, il rinfiacco, la protezione superficiale di qualunque tipologia sia prescritta, (materiale arido fine, calcestruzzo, ecc...)
- gli scavi ed i reinterri

4.4.3. Tubazioni in materiali plastici

4.4.3.1. Modalità di misurazione

Le tubazioni in materiali plastici saranno valutate, se non diversamente indicato in elenco prezzi, in base alla lunghezza effettiva in metri lineari riferita all'asse della tubazione in opera senza tener conto delle compenetrazioni e della presenza di pezzi speciali.

4.4.3.2. Compensi inclusi nel prezzo unitario

I prezzi comprendono, se non diversamente indicato in elenco prezzi, tutti gli oneri specificati ed in particolare:

- il livellamento del fondo, la posa in opera
- la formazione, sigillatura dei giunti, compreso l'approvvigionamento e la preparazione del sigillante o del giunto (collante, attrezzature di saldatura, manicotti ecc...)
- il sottofondo, il rinfiacco, la protezione superficiale di qualunque tipologia sia prescritta, (materiale arido fine, calcestruzzo, ecc...)
- gli scavi ed i reinterri

4.4.4. Tubazioni in acciaio per condotta d'acqua in pressione

4.4.4.1. Modalità di misurazione

Le tubazioni in acciaio per condotta d'acqua in pressione saranno valutate, se non diversamente indicato in elenco prezzi, mediante uno dei due metodi alternativi:

- lunghezza effettiva riferita all'asse della tubazione in opera senza tener conto delle compenetrazioni, delle curve, e della presenza di pezzi speciali
- peso nominale della tubazione valutato sulla base delle dimensioni geometriche prescritte, senza tener conto delle compenetrazioni, del peso dei rivestimenti, dei componenti aggiuntivi (flange, supporti, ecc...)

4.4.4.2. Compensi inclusi nel prezzo unitario

I prezzi comprendono, se non diversamente indicato in elenco prezzi, tutti gli oneri specificati ed in particolare:

- il livellamento del fondo, l'allineamento e la posa in opera
- i sostegni provvisori, la formazione delle nicchie di saldatura
- il sottofondo, il rinfiacco, la protezione superficiale di qualunque tipologia sia prescritta, (materiale arido fine, calcestruzzo, ecc...)
- il trasporto, lo scarico, lo stoccaggio in cantiere, la successiva ripresa, il sollevamento, l'allineamento a piè d'opera
- il materiale di consumo, le operazioni di saldatura
- le operazioni di ripristino delle protezioni di condotta interne ed esterne
- le operazioni di rinterro ed i ripristini superficiali
- la documentazione di fornitura, la certificazione d'origine, la documentazione "come costruito", i controlli di accettazione prescritti nei documenti contrattuali

4.5. Valutazioni di lavori di ingegneria forestale

4.5.1. Terreno vegetale

4.5.1.1. Modalità di misurazione

Il terreno vegetale sarà valutato, se non diversamente indicato in elenco prezzi, in base al volume steso valutato in cumulo o steso non compattato.

4.5.1.2. Compensi inclusi nel prezzo unitario

I prezzi comprendono, se non diversamente indicato in elenco prezzi, tutti gli oneri specificati ed in particolare:

- la fornitura di nuovo materiale o la lavorazione del materiale recuperato in sito;
- il trasporto a piè d'opera, la modellazione e la stesa su qualsiasi superficie sia piana che inclinata;
- l'eliminazione di eventuali pietre, ceppaie, ecc...

4.5.2. Inerbimenti

4.5.2.1.Modalità di misurazione

Gli inerbimenti saranno valutati, se non diversamente indicato in elenco prezzi, mediante misurazione della superficie effettiva di area inerbita senza incrementi per il maggiore spandimento o irrorazione per sovrapposizione delle aree contermini già inerbite

4.5.2.2.Compensi inclusi nel prezzo unitario

I prezzi comprendono, se non diversamente indicato in elenco prezzi, tutti gli oneri specificati ed in particolare:

- l'approvvigionamento e la formazione del miscuglio,
- la fornitura, il trasporto, l'accesso del macchinario
- lo spandimento e l'irrorazione
- la manutenzione e lo sfalcio fino alla consegna delle opere

Redazione

FOPPOLI MORETTA E ASSOCIATI

società di ingegneria s.r.l.

via G.F. Damiani n°2 - 23037 TIRANO (SO)

tel. 0342 70 48 27

e-mail posta@foppolimoretta.it

(ing. Emanuele Moretta)