



# Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti



## CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Cagliari n. 170 – Oristano

INTERVENTO INFRASTRUTTURE IDRICHE – SEZIONE INVASI  
(LEGGE DI BILANCIO 2018, ART.1 COMMA 518)

### IMPERMEABILIZZAZIONE DEL CANALE ADDUTTORE DESTRA TIRSO

C. A. T. P0820

C.U.P.: G27H21036250001

#### PROGETTO ESECUTIVO

##### Il Progettista

Ing. Francesco Castagna

##### I Collaboratori

Geom. Matteo Casciu

Geom. Lorenzo Cicu

##### Il Responsabile del Procedimento

Dott. Agr. Serafino Angelo Meloni

##### Il Committente

Consorzio di Bonifica dell'Oristanese

Il Presidente

Dott. Carlo Corrias

Titolo

Allegato

Capitolato speciale d'appalto,  
parte tecnica

E.2

| Rev. | Data    | Nome file                      | Redattore        | Verificatore   |
|------|---------|--------------------------------|------------------|----------------|
| 01   | 06/2023 | 1559P0820cap_spec_tec_Rev01_FC | Ing. F. Castagna | Ing. G. Zuddas |
|      |         |                                |                  |                |
|      |         |                                |                  |                |
|      |         |                                |                  |                |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|  | <b>“IMPERMEABILIZZAZIONE DEL CANALE ADDUTTORE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|  | <b>DESTRA TIRSO”</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|  | PROGETTO ESECUTIVO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|  | CAT P0820 - CUP G27H21036250001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|  | *****                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|  | CAPITOLATO SPECIALE D’APPALTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|  | PARTE TECNICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|  | PREMESSA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|  | Il presente disciplinare fornisce le norme relative alla realizzazione delle opere compensate con il prezzo dell’appalto stabilito a misura.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|  | Le modalità esecutive dovranno essere conformi alle norme, condizioni e regolamenti contenuti e richiamati, oltre che nel presente disciplinare (DTC), nell’Elenco Prezzi (EP o Elenco) e nello Schema di Contratto (SC) allegati al Progetto Esecutivo (PE). Ove non esplicitamente richiamati si intendono compresi, per l’esecuzione delle opere, tutti gli oneri ed obblighi relativi contemplati nell’EP e nel SC. Per la fornitura di tubazioni valgono naturalmente le prescrizioni dei disciplinari allegati. |  |
|  | Sono compresi nelle previsioni del prezzo a misura dell’appalto le seguenti lavorazioni:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|  | • i necessari movimenti di terre;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|  | • le opere di demolizione;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|  | • le opere di fondazione;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|  | • le opere in ferro lavorato;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|  | • scavo e posa condotte e installazione di condotte;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|  | • pozzetti e canalizzazioni in C.A.;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|  | - 1 -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |

|  |                                                                                                                                  |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                                                                  |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• attraversamenti di strade secondarie</li> </ul>                                         |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• attraversamenti di canali e corsi d'acqua;</li> </ul>                                   |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pratiche di acquisizione di diritti di servitù di acquedotto e di passaggio.</li> </ul> |  |
|  | La consistenza delle opere e la tipologia dei materiali da impiegare per                                                         |  |
|  | l'esecuzione delle stesse dovrà ricavarsi dall'esame coordinato degli Elaborati                                                  |  |
|  | Grafici (EG), del presente DTOC, del SC e dell'EP.                                                                               |  |
|  | In particolare, per quanto riguarda la consistenza delle opere, faranno fede i                                                   |  |
|  | simboli grafici e le quotature riportate negli EG. In caso di mancanza di quo-                                                   |  |
|  | tature scritte, le stesse potranno ricavarsi mediante misurazione diretta, a me-                                                 |  |
|  | no dell'errore di graficismo, nell'EG alla scala richiamata.                                                                     |  |
|  | In caso di indicazioni differenti tra i vari EG e tra questi e gli altri documenti                                               |  |
|  | sopra richiamati, dovranno essere adottate tutte quelle disposizioni costruttive                                                 |  |
|  | che garantiscono l'opera finita e funzionale in condizioni di massima sicurez-                                                   |  |
|  | za sia in corso di esecuzione che in corso di esercizio. Per quanto riguarda i                                                   |  |
|  | cementi armati dovranno principalmente seguirsi le indicazioni contenute ne-                                                     |  |
|  | gli EG relativi ai calcoli statici.                                                                                              |  |
|  | In nessun caso potrà invocarsi quanto contenuto nel computo metrico estima-                                                      |  |
|  | tivo ai fini dell'accertamento della consistenza delle opere intendendosi qui                                                    |  |
|  | richiama le disposizioni di cui all'art. 90 del DPR 554/99.                                                                      |  |
|  | ART. 1 -CONDIZIONI GENERALI D'ACCETTAZIONE                                                                                       |  |
|  | PROVE DI CONTROLLO                                                                                                               |  |
|  | I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere,                                                 |  |
|  | come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vi-                                                 |  |
|  | genti in materia, anche se non richiamate nel successivo articolo 2, sia che ciò                                                 |  |
|  | sia puntualmente specificato negli elaborati progettuali sia che ciò non lo sia;                                                 |  |
|  | - 2 -                                                                                                                            |  |

|  |                                                                                    |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                    |  |
|  | in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità     |  |
|  | esistenti in commercio. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera,       |  |
|  | dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori. I ma-     |  |
|  | teriali proverranno da località o fabbriche che l'appaltatore riterrà di sua con-  |  |
|  | venienza, purchè corrispondano ai requisiti richiesti.                             |  |
|  | Quando la D.L abbia rifiutata una qualsiasi provvista come non atta all'impie-     |  |
|  | go, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche |  |
|  | volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal       |  |
|  | cantiere a cura e spese dello stesso Appaltatore.                                  |  |
|  | Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Appal-    |  |
|  | tatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto   |  |
|  | può dipendere dai materiali stessi.                                                |  |
|  | L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali    |  |
|  | impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la forma-  |  |
|  | zione e l'invio di campioni agli istituti in seguito specificati e indicati dalla  |  |
|  | Amministrazione appaltante, nonché per le corrispondenti prove ed esami. I         |  |
|  | campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordi-    |  |
|  | nata la conservazione, nei locali indicati dal direttore dei lavori previa         |  |
|  | apposizione di sigilli e firme del medesimo, nei modi più adatti a garantirne      |  |
|  | l'autenticità e la conservazione.                                                  |  |
|  | Le diverse prove ed esami sui campioni verranno effettuate presso i laboratori     |  |
|  | ufficiali ai sensi della vigente normativa per i vari materiali; la Direzione La-  |  |
|  | vori potrà, a suo giudizio, autorizzare l'esecuzione delle prove presso altri la-  |  |
|  | boratori di sua fiducia o altrimenti specificati in altri allegati di progetto.    |  |
|  | ART. 2 - CARATTERISTICHE DEI MATERIALI                                             |  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|  | Con riferimento a quanto stabilito nell'art. 1 i materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti a seguito fissati. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro; o tra diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta di volta in volta, in base al giudizio della Direzione Lavori la quale, per i materiali da acquistare, si assicurerà che provengano da Produttori di provata capacità, e serietà. |  |
|  | Acqua per impasti: dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui l'acqua medesima e' destinata e rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme UNI 9858 (UNI EN 206) sul calcestruzzo preconfezionato.                                                                                                                                                 |  |
|  | a) Leganti idraulici - Calci aeree - Pozzolane: dovranno corrispondere alle prescrizioni:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|  | della Legge 26.5.1965 n. 595;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|  | • delle "Norme sui requisiti di accettazione e modalità' di prova dei leganti idraulici" D.L.. 14.1.1966 modificato con D.M. 3.6.1968, D.M. 31.8.1972 e D.M.13.9.93;                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|  | • delle "norme per l'accettazione delle calci aeree" R.D. 16/11/1939 n. 2231;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|  | • D.M 09/03/1988 Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|  | • di altre eventuali Norme vigenti emanate dai competenti Organi se di aggiornamento di quelle soprariportate o richiamate in altri elaborati contrattuali o in EP.                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|  | I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso, in perfetto stato di conservazione.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |

|  |                                                                                      |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                      |  |
|  | Il loro impiego nella preparazione di malte e calcestruzzi dovrà avvenire con        |  |
|  | l'osservanza delle migliori regole d'arte. Durante il corso della fornitura dei      |  |
|  | leganti, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spesa, far eseguire periodicamente,        |  |
|  | da laboratori, di fiducia della Direzione Lavori, prove sui leganti, fornendo        |  |
|  | copia dei relativi certificati alla Direzione Lavori.                                |  |
|  | c) Ghiaie - Ghiaietti - Pietrischi - Pietrischetti - Sabbie per opere murarie (da    |  |
|  | impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi): dovranno corrispondere ai re-         |  |
|  | quisiti stabiliti <b>D.M. 17/01/2018 - Norme tecniche per le costruzioni</b> e suc-  |  |
|  | cessivi aggiornamenti, nonché nelle relative norme UNI 8520.                         |  |
|  | Le dimensioni massime degli inerti costituenti la miscela dovranno sempre            |  |
|  | essere le maggiori fra quelle previste come compatibili per la struttura a cui il    |  |
|  | calcestruzzo e' destinato, di norma pero' non si dovrà superare il diametro          |  |
|  | massimo di 5 cm. se si tratta di lavori correnti di fondazione e di elevazione,      |  |
|  | muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpata o simili; di cm 4 se si tratta |  |
|  | di getti per volti; di cm 3 se si tratta di cementi armati e di cm 2 se si tratta di |  |
|  | cappe o di getti di limitato spessore (parapetti, cunette copertine, ecc.).          |  |
|  | d) Pietrischi - Pietrischetti - Graniglie - Sabbie :                                 |  |
|  | dovranno essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive nor-      |  |
|  | me di esecuzione dei lavori.                                                         |  |
|  | f) Materiali ferrosi :                                                               |  |
|  | dovranno essere di prima qualità, esenti da scorie, soffiature, brecciate, pa-       |  |
|  | glie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione,       |  |
|  | trafilatura e simili e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti  |  |
|  | requisiti:                                                                           |  |
|  | f-1) gli acciai per armatura di cementi armati dovranno avere i requisiti di cui     |  |

|  |                                                                                     |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                     |  |
|  | al <b>D.M. 17/01/2018 - Norme tecniche per le costruzioni</b> e successivi ag-      |  |
|  | giornamenti.                                                                        |  |
|  | f-2) per i pezzi speciali quali valvole a farfalla, dovranno avere con corpo in     |  |
|  | ghisa sferoidale GJS-500-7, e componenti in acciaio inossidabile A2-70              |  |
|  | 1.4021 – 1.4301                                                                     |  |
|  | Il ferro e l'acciaio delle qualità prescritte, da usarsi nelle opere previste in    |  |
|  | progetto, dovranno essere lavorati diligentemente, con maestria, regolarità di      |  |
|  | forme, precisione di dimensioni. Saranno rifiutati tutti i pezzi che presente-      |  |
|  | ranno indizi di imperfezione.                                                       |  |
|  | Per le opere in ferro di qualche rilievo, l'Impresa dovrà uniformare tutta la       |  |
|  | produzione ai prototipi che dovranno essere sottoposti per approvazione alla        |  |
|  | Direzione Lavori.                                                                   |  |
|  | <b>ART. 3 TRACCIAMENTI</b>                                                          |  |
|  | Le opere progettate saranno individuate sul terreno mediante, le indicazioni        |  |
|  | riportate nelle planimetrie di progetto in scala 1:5000, 1:2000, nei profili, ne-   |  |
|  | gli schemi, nelle piante, nelle sezioni, nei prospetti, nei particolari costruttivi |  |
|  | e nel presente disciplinare.                                                        |  |
|  | L'Appaltatore e' tenuto alla posa dei capisaldi ed alla custodia di questi e di     |  |
|  | ogni altro caposaldo o riferimento che la Direzione dei Lavori indicherà in         |  |
|  | corso d'opera curando in particolare che nessuna causa possa determinare uno        |  |
|  | spostamento o un 'alterazione dei caposaldo stessi.                                 |  |
|  | La Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, si riserva la precisa fa-    |  |
|  | coltà di imporre all'Appaltatore la penale di Euro100,00 ogni qualvolta verrà       |  |
|  | manomesso, per causa qualsiasi, uno dei caposaldi affidati alla custodia            |  |
|  | dell'Appaltatore. In particolare si fa obbligo all'Appaltatore, allorché ritenga    |  |
|  | - 6 -                                                                               |  |

che il proseguimento dei lavori possa influire sull'esatta conservazione di uno dei capisaldi, di darne avviso con notevole anticipo alla Direzione dei Lavori, affinché questa possa prendere provvedimenti necessari, ferma la responsabilità dell'Appaltatore, fino al momento in cui la Direzione Lavori non avrà esplicitamente impartito istruzione circa la futura conservazione dei capisaldi o ne avrà indicato uno nuovo. Prima di procedere all'esecuzione di ciascuna categoria di lavori, l'Appaltatore e' tenuto ad eseguire i tracciamenti definitivi, sia planimetrici che altimetrici, che dovranno essere condotti secondo le più rigorose norme topografiche e dovranno essere materializzati in sito con riferimenti. chiaramente indicati e inequivocabili.

In particolare si fa espresso e preciso obbligo all'Appaltatore di provvedere, prima dell'inizio dei lavori, alla esecuzione di una livellazione di precisione destinata a controllare l'esattezza dei capisaldi di quota, verificando che la quota indicata per ciascuno di essi sia esatta rispetto a quella di ogni altro caposaldo ed a porre capisaldi in prossimità dell'opera da costruire partendo dai caposaldo fondamentali di quota.

A prova dell'adempimento di tale obbligo verranno messi a disposizione della Direzione Lavori le monografie dei capisaldi derivati ed i libretti di campagna.

L'Appaltatore assume ogni responsabilità della perfetta corrispondenza dei tracciamenti trasferiti sul terreno con l'opera indicata in progetto e delle varianti che venissero disposte in corso di esecuzione.

L'Amministrazione si riserva di controllare sia preventivamente che durante l'esecuzione dei lavori le operazioni di tracciamento eseguite dall'Appaltatore; resta però espressamente stabilito che qualsiasi eventuale verifica da parte

|  |                                                                                     |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                     |  |
|  | dell'Amministrazione e dei suoi delegati non solleva in alcun modo la respon-       |  |
|  | sabilità dell'Appaltatore, che sarà' sempre a tutti gli effetti unico responsabile. |  |
|  | L'Appaltatore dovrà porre a disposizione dell'Amministrazione il personale,         |  |
|  | gli strumenti topografici e metrici di precisione adeguati alle operazioni da       |  |
|  | eseguire, i mezzi di trasporto ed ogni altro mezzo di cui intende avvalersi per     |  |
|  | eseguire qualsiasi verifica che ritenga opportuna.                                  |  |
|  | Inoltre dovrà curare che, al momento di tali controlli e verifiche, venga sospe-    |  |
|  | so il lavoro nei cantieri o tronchi ove risulti necessario.                         |  |
|  | Tutti gli oneri anzidetti saranno a totale carico dell'Appaltatore il quale non     |  |
|  | potrà per essi pretendere alcun compenso o indennizzo speciale.                     |  |
|  | ART. 4 COSTITUZIONE DELLE DISCARICHE                                                |  |
|  | In dipendenza di qualsiasi lavoro di scavo sia all'aperto che in galleria, o di     |  |
|  | demolizione di strutture di qualsiasi genere o per qualsiasi altro lavoro che lo    |  |
|  | richieda, l'Appaltatore e' tenuto a depositare le materie scavate o di risulta su   |  |
|  | aree appositamente costituite a totale sua cura e spese, o, ai sensi della vigente  |  |
|  | normativa sulle materie di rifiuto, a conferirle presso discariche controllate,     |  |
|  | curando in particolare:                                                             |  |
|  | - la configurazione delle discariche in modo da conferire ai materiali la neces-    |  |
|  | saria stabilità anche sotto l'azione delle acque di pioggia e superficiali;         |  |
|  | - la protezione delle discariche dalle eventuali azioni che in regime di piena      |  |
|  | eccezionale, non dovranno raggiungere le materie depositate;                        |  |
|  | - l'incolumità dei terzi e la protezione delle proprietà altrui in dipendenza del-  |  |
|  | le operazioni di discarica restando l'Appaltatore unico responsabile di even-       |  |
|  | tuali danni a persone o cose per qualsiasi reazione determinatisi.                  |  |
|  | L'Appaltatore dovrà curare, inoltre, che la formazione delle discariche non         |  |
|  | - 8 -                                                                               |  |

costituisca intralcio al proseguimento dei lavori, alla futura esecuzione ed esercizio di opere non comprese nel presente appalto, alla viabilità locale ed allo scolo normale delle acque.

La Direzione Lavori si riserva la precisa facoltà, a proprio insindacabile giudizio di vietare all'Appaltatore l'uso di determinate zone per la costituzione delle discariche senza che per questo divieto si possa sollevare alcuna pretesa di compensi speciali per danni, intralci, ritardi o per qualsiasi altra ragione.

La Direzione Lavori potrà asportare, a totale spesa dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Nel presente appalto è a carico dell'impresa l'onere per il conferimento a discarica controllata delle materie da considerarsi rifiuto ai sensi della vigente normativa. In merito ai lavori di demolizione, sono state adottate tecniche selettive al fine di consentire il trattamento dei materiali (da gestire come rifiuti) presso centri recupero piuttosto che lo smaltimento in discarica. In relazione, in particolare, al materiale proveniente dalla demolizione della copertura dei tratti tombati, sarà avviato, prioritariamente, presso impianti autorizzati per il recupero e la produzione di materie prime seconde, quali gli inerti riciclati, come da Computo metrico in allegato, preferibilmente verso Impianto sito in località Simaxis in Provincia di Oristano.

#### ART. 5 NORME GENERALI PER GLI SCAVI E DEMOLIZIONI.

Si intendono compresi, con tutti i magisteri e gli oneri dell'allegato EP, tutti gli scavi di qualsiasi tipo necessari per la realizzazione delle opere successivamente descritte da eseguirsi con qualsiasi mezzo anche in presenza d'acqua in terreno di qualsiasi natura e consistenza, compresa la roccia dura da mina a partire dalla quota di piano campagna (le quote di progetto vanno fissate fa-

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|  | <p>cendo tassativo riferimento al livello idrico massimo nel canale irriguo in corrispondenza dell'opera di presa); per quanto riguarda la roccia dura da mina la percentuale indicata in EP è stata stimata, sulla base delle indagini geognostiche, prudenzialmente pari al 40%; sono altresì compresi gli eventuali rapporti necessari, anche con fornitura di materiale da cave di prestito, per raggiungere i piani finiti secondo le quote di progetto e comunque secondo le disposizioni impartite dalla D.L.</p> |  |
|  | <p>Le operazioni di scavo e movimento terra del terreno dovranno prevedere la separazione dello strato di suolo superficiale più fertile, da reimpiegare, preferibilmente, nelle successive operazioni di sistemazione delle aree interessate dall'intervento, di cantiere e delle piste di accesso, per il ripristino dell'originaria funzionalità pedologica e agronomica;</p>                                                                                                                                         |  |
|  | <p>Per l'esecuzione degli scavi l'Appaltatore sarà libero di adoperare tutti quei sistemi, materiali, mezzi di opera ed impianti che riterrà di sua convenienza, purché' dalla Direzione Lavori siano riconosciuti rispondenti allo scopo e non pregiudizievoli per la buona riuscita ed il regolare andamento dei lavori.</p>                                                                                                                                                                                           |  |
|  | <p>Prima di dar luogo agli scavi, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'esame della D.L. le modalità' di esecuzione dei tronchi di scavo nonché' i tipi di armatura delle parete di scavo che l'Appaltatore intende adottare in dipendenza della natura dei terreni attraversati.</p>                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|  | <p>Qualora la realizzazione dell'intervento interferisca con specie arbustive e/o arboree di pregio si dovrà prevedere l'espianto e reimpianto delle stesse o, qualora l'operazione non fosse tecnicamente possibile, l'impianto di nuovi individui in aree individuate all'uopo;</p>                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|  | <p>La biomassa derivante dalle operazioni di pulizia e di sfalcio della vegetazio-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|  | <p>- 10 -</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |

|  |                                                                                      |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                      |  |
|  | ne interferente dovrà essere ridotta di pezzatura, e conferita, preferibilmente,     |  |
|  | presso impianti di compostaggio; in nessun caso potrà essere lasciata in posto;      |  |
|  | L'Appaltatore resta comunque unico responsabile della rispondenza delle ar-          |  |
|  | matore, agli sforzi che esse dovranno assorbire nonché' di eventuali frammen-        |  |
|  | ti dei cavi e danni a persone o cose in conseguenza di mancanza o deficienza         |  |
|  | delle armature stesse.                                                               |  |
|  | Le pareti degli scavi dovranno consentire almeno l'ottenimento della sagoma          |  |
|  | teorica minima prescritta senza blocchi sporgenti o massi pericolanti che do-        |  |
|  | vranno in ogni caso essere asportati a cura e spese dell'Appaltatore. Tutte le       |  |
|  | modalità esecutive, le armature e sbadacchiature di qualsiasi tipo ed entità che     |  |
|  | si rendessero necessarie per la natura e consistenza dei terreni da scavare o        |  |
|  | per altro motivo, qualsiasi siano le profondità, la sagoma, le dimensioni ed il      |  |
|  | tipo dello scavo prescritto saranno messe in opera a totale cura dell'Appaltato-     |  |
|  | re che dovrà inoltre adottare tutte le precauzioni necessarie per impedire           |  |
|  | smottamento o caduta di massi e per preservare da ogni pericolo gli operai           |  |
|  | all'interno dei cavi od in prossimità degli stessi.                                  |  |
|  | E' fatto obbligo all'Appaltatore prima di dare inizio agli scavi e demolizioni,      |  |
|  | di effettuare dettagliati rilievi delle opere ed edifici limitrofi alla zona dei la- |  |
|  | vori che possano subire danni dall'esecuzione delle opere appaltate.                 |  |
|  | In tal caso l'Appaltatore e' obbligato a redigere un accurato progetto di esecu-     |  |
|  | zione delle eventuali opere di protezione, corredato da tutti gli accertamenti       |  |
|  | necessari ivi compresi sondaggi, indagini geognostiche, campionature ecc.            |  |
|  | Tale progetto verrà sottoposto all'esame della Direzione Lavori che, salvo           |  |
|  | eventuali varianti o modifiche del progetto, a suo insindacabile giudizio ne         |  |
|  | deciderà l'attuazione.                                                               |  |
|  |                                                                                      |  |
|  | - 11 -                                                                               |  |

|  |                                                                                    |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                    |  |
|  | E' stabilito che quali che siano i provvedimenti adottati, l'Appaltatore sarà, in  |  |
|  | ogni caso l'unico responsabile di eventuali danni alle persone ed alle cose        |  |
|  | comunque derivanti o connesse con l'esecuzione degli scavi.                        |  |
|  | E' obbligo dell'Appaltatore di provvedere, a sua cura e spese affinché, le ac-     |  |
|  | que scorrenti sulla superficie del terreno non abbiano ad allagare gli scavi e di  |  |
|  | assicurare il deflusso naturale delle acque di qualunque provenienza. toglien-     |  |
|  | do ogni impedimento che vi si opponesse ed ogni causa di rigurgito.                |  |
|  | Risulta compreso nel prezzo a misura l' onere della demolizione di strutture in    |  |
|  | calcestruzzo.                                                                      |  |
|  | E' stata prevista la preliminare caratterizzazione del clima acustico dell'area    |  |
|  | oggetto d'intervento, con adeguate misure di mitigazione dell'impatto acustico     |  |
|  | atteso in fase di cantiere, nelle aree in cui sono previste opere di demolizione.  |  |
|  | E' a carico dell'appaltatore il piano di monitoraggio delle componenti am-         |  |
|  | bientali (P.M.A.), ai sensi delle Linee guida dell'I.S.P.R.A..                     |  |
|  | L'Amministrazione consente gratuitamente all'Appaltatore l'eventuale utiliz-       |  |
|  | zazione dei materiali di risulta degli scavi nelle opere oggetto del presente      |  |
|  | appalto, qualora detti materiali risultino idonei ed accettati dalla Direzione dei |  |
|  | Lavori.                                                                            |  |
|  | Nel presente appalto, con riferimento alle consistenze indicate negli EG e con     |  |
|  | gli oneri indicati in EP, viene previsto:                                          |  |
|  | • scavo per posa in opera di tubazioni di qualsiasi tipo e per qualsiasi funzione  |  |
|  | (anche cavidotti); lo scavo delle tubazioni dovrà essere condotto con gli oneri    |  |
|  | previsti alle relative voci di elenco, seguendo le sezioni tipo indicate negli EG  |  |
|  | e attenendosi alle forme indicate nei profili di progetto (ove previsti), adat-    |  |
|  | tando le livellette in funzione dei rilievi d'asse di esecuzione da eseguirsi a    |  |
|  | - 12 -                                                                             |  |

|  |  |                                                                                     |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | cura e spese dell'impresa;                                                          |  |
|  |  | • scavo di sbancamento e splateamento da utilizzare per la realizzazione dei        |  |
|  |  | piani di partenza dello scavo di fondazione dei diversi manufatti (pozzetti,        |  |
|  |  | canali di collegamento).                                                            |  |
|  |  | ART. 6 ULTERIORI NORME PER GLI SCAVI                                                |  |
|  |  | Gli scavi, a parete verticale o comunque inclinata, indicati nei grafici allegati   |  |
|  |  | al progetto approvato, o comunque da questi desumibili, sono da intendersi          |  |
|  |  | come minimi in relazione alle necessità esecutive delle opere. Come indicato        |  |
|  |  | negli stessi EG e negli altri elaborati contrattuali l'Appaltatore, potrà, qualora  |  |
|  |  | la natura dei terreni attraversati lo richieda ed in mancanza di altre opere pre-   |  |
|  |  | cauzionali, eseguire gli scavi con scarpe più cautelative di quelle indicate ma     |  |
|  |  | in tal caso non avrà diritto a nessun maggiore compenso ne' a richiedere l'ac-      |  |
|  |  | credito dei maggiori volumi scavati perché dei relativi oneri si è tenuto conto     |  |
|  |  | nella determinazione dei prezzi posti a base delle stime progettuali.               |  |
|  |  | Prima di porre mano agli scavi l'Appaltatore e' obbligato ad eseguire la pic-       |  |
|  |  | chettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli      |  |
|  |  | scavi in base alla sagoma ed alle dimensioni delle opere da costruire.              |  |
|  |  | Inoltre a tempo debito l'Appaltatore dovrà montare le modine necessarie e de-       |  |
|  |  | terminare con precisione l'andamento delle scarpate degli scavi curandone,          |  |
|  |  | dopo l'approvazione, la loro conservazione.                                         |  |
|  |  | L'Appaltatore dovrà, consegnare gli scavi al giusto piano prescritto, con scar-     |  |
|  |  | pate regolari e spianate, con i cigli ben tracciati e regolari, compiendo a sue     |  |
|  |  | spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti tagli, la |  |
|  |  | ripresa e la sistemazione delle pareti.                                             |  |
|  |  | Circa le modalità esecutive degli scavi l'Appaltatore potrà adottare tutti i si-    |  |
|  |  | - 13 -                                                                              |  |

stemi (scavi a campione, a cassa chiusa) ed i mezzi d'opera che riterrà opportuni, in relazione sia alla natura dei terreni sia alla presenza di fondazioni di fabbricati di qualsiasi tipo, che di opere esistenti in esercizio purché preventivamente approvati dalla Direzione Lavori, fermo restando che l'Appaltatore stesso resterà unico responsabile di qualsiasi eventuale danno a persone o cose, senza che ciò, possa dare luogo a pretesa di maggiori compensi essendo tutti gli oneri relativi compresi e compensati nel prezzo a misura dell'appalto.

E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di iniziare mura-ture di fondazione prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed ac-cettato i piani delle fondazioni stesse.

I piani delle fondazioni dovranno essere generalmente orizzontali ovvero con quelle opportune pendenze e sagomature indicate in progetto o disposte dalla Direzione dei Lavori a seconda del tipo di struttura e della giacitura del terre-no di fondazione.

Gli scavi dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali ed l'Appaltatore dovrà, occorrendo, sostenerle con convenienti armature e sbadacchiature, il cui proporzionamento e costo, resta ad esclusivo carico dell'Appaltatore, per scavi fino alla profondità di 2,50 metri; per profondità superiori è previsto di norma l'uso di palancole, blindaggi o altro descritte alla relativa voce di Elen-co che vengono riconosciute nel prezzo a misura dell'appalto. Qualora l'appaltatore esegua gli scavi di fondazione senza palancole o blindaggi ma adottando semplicemente pendenze delle pareti di scavo tali da garantire l'assoluta sicurezza, egli dovrà provvedere al riempimento dei vuoti con ciot-tolame arido in modo da ripristinare nell'intorno dei manufatti lo stesso grado di portanza del terreno vergine.

|  |                                                                                   |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                   |  |
|  | Il legname o le palancole o i blindaggi impiegati nelle protezioni degli scavi    |  |
|  | dovranno essere recuperati.                                                       |  |
|  | Scavi a sezione obbligata e scavo e rinterro della fossa di posa delle condotte   |  |
|  | Nell'esecuzione degli scavi a sezione obbligata e per la posa delle condotte      |  |
|  | dovrà essere rigorosamente rispettato l'andamento plano-altimetrico previsto      |  |
|  | in progetto ovvero stabilito all'atto esecutivo dalla D.L.                        |  |
|  | L'Impresa deve tenere in conto che gli scavi andranno eseguiti in presenza di     |  |
|  | terreni soggetti a franamento quali sabbie, limi, argille in presenza di acqua di |  |
|  | falda inesauribile con i normali mezzi di aggettamento. Si dovrà pertanto pre-    |  |
|  | vedere a totale cura e spese dell'Impresa l'impiego di mezzi atti a consentire    |  |
|  | in tutta sicurezza lo scavo e la posa delle condotte quali palancolate e sistemi  |  |
|  | well-point o impianti di pompaggio a grande portata e bassa prevalenza.           |  |
|  | Le quote di fondo degli scavi dovranno corrispondere a quelle prescritte: nel-    |  |
|  | lo scavo per condotte, in linea di massima, esse dovranno consentire              |  |
|  | un'altezza di ricoprimento sulla generatrice superiore delle tubazioni non in-    |  |
|  | feriore a m 1,00.                                                                 |  |
|  | L'Impresa potrà dare alle sezioni trasversali dimensioni e sagome diverse,        |  |
|  | ove ciò risulti di sua convenienza, fermo restando che tali dimensioni dovran-    |  |
|  | no in ogni caso consentire l'agevole e perfetta esecuzione di tutte le operazio-  |  |
|  | ni di posa e ricalzo della condotta secondo le norme del presente Capitolato,     |  |
|  | l'esecuzione dei giunti e la loro ispezione da parte del personale della D.L.; in |  |
|  | particolare per l'esecuzione e l'ispezione dei giunti si scaveranno apposite      |  |
|  | nicchie nel fondo e nelle pareti del cavo.                                        |  |
|  | Negli scavi a sezione obbligata per opere d'arte si dovranno prevedere idonei     |  |
|  | slarghi al fine di consentire la agevole posa della doppia casserratura delle pa- |  |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | reti.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|  |  | Negli scavi per posa condotte si dovranno prevedere idonei slarghi al fine di consentire la sistemazione dei blocchi di ancoraggio.                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|  |  | Il fondo dei cavi aperti per il collocamento in opera delle tubazioni e dei relativi sottofondi dovrà essere bene spianato: non saranno tollerate sporgenze od infossature superiori ai tre centimetri dal piano delle livellette indicate nel profilo longitudinale.                                                                                                                      |  |
|  |  | Le pareti dei cavi stessi non dovranno presentare blocchi sporgenti o massi pericolanti che, in ogni caso, dovranno essere tempestivamente abbattuti e sgomberati.                                                                                                                                                                                                                         |  |
|  |  | Per tutto il tempo in cui i cavi dovranno rimanere aperti per la costruzione, le prove e le verifiche delle condotte saranno ad esclusivo carico dell'Impresa tutti gli oneri per armature, esaurimenti di acqua, sgombero del materiale eventualmente franato e la perfetta manutenzione del cavo.                                                                                        |  |
|  |  | L'avanzamento degli scavi dovrà essere adeguato all'effettivo avanzamento della fornitura dei tubi. Le eventuali discontinuità nel ritmo della fornitura non potranno in alcun caso dare titolo all'Impresa per richiedere compensi di sorta oltre quelli previsti in Capitolato o per variare l'avanzamento del proprio lavoro in maniera non adeguata a quella della fornitura dei tubi. |  |
|  |  | Pertanto, gli scavi per posa condotte potranno essere sospesi a giudizio insindacabile della D.L., qualora le condotte già iniziate non vengano sollecitamente completate, ivi comprese le prove in opera e il rinterro.                                                                                                                                                                   |  |
|  |  | Per il riempimento delle trincee si adopereranno di massima i materiali provenienti dagli scavi, ove riconosciuti idonei dalla D.L. Il rinterro dovrà essere iniziato adoperando per il primo strato quanto previsto in particolare nei gra-                                                                                                                                               |  |
|  |  | - 16 -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |

|  |                                                                                    |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                    |  |
|  | fici relativi alle sezioni di posa delle condotte o, in mancanza di indicazioni    |  |
|  | particolari, fino ad un'altezza di ricoprimento di trenta centimetri sulla gene-   |  |
|  | ratrice superiore della tubazione, materiali minuti sciolti e di preferenza aridi, |  |
|  | con esclusione di ciottoli, pietre e scapoli di roccia di dimensioni maggiori di   |  |
|  | cm 5, erba, frasche, ecc. Il rinterro sarà effettuato in strati con l'onere        |  |
|  | dell'accurato rincalzo della condotta secondo le prescrizioni dei relativi arti-   |  |
|  | coli di Elenco e degli elaborati grafici.                                          |  |
|  | Il riempimento successivo sarà eseguito con il terreno vegetale del cotico su-     |  |
|  | perficiale dello scavo fino a superare il piano di campagna con un colmo di        |  |
|  | altezza sufficiente a compensare gli assestamenti che potranno aversi succes-      |  |
|  | sivamente. L'Impresa resta sempre unica responsabile dei danni e delle avarie      |  |
|  | comunque prodotti alla condotta in dipendenza del modo con cui si esegue il        |  |
|  | rinterro.                                                                          |  |
|  | Nel caso che i materiali provenienti dagli scavi non risultassero, a insindaca-    |  |
|  | bile giudizio della D.L., idonei per il rinterro, l'Impresa avrà l'obbligo di so-  |  |
|  | stituirli, in tutto o in parte con altri accettati dalla Direzione Lavori e prove- |  |
|  | nienti da cave di prestito a qualsiasi distanza.                                   |  |
|  | La realizzazione di eventuali opere provvisorie che si rendessero necessarie       |  |
|  | nel corso dei lavori, non dovranno comportare danneggiamenti all'argine del        |  |
|  | Rio Mare Foghe, né costituire ostacolo al deflusso dell'acqua e dovranno es-       |  |
|  | sere mantenute per il tempo strettamente necessario per l'esecuzione dei lavo-     |  |
|  | ri e prontamente rimosse al termine dei lavori;                                    |  |
|  | Scavi a sezione obbligata per posa delle condotte in zona archeologica.            |  |
|  | Dette zone sono indicate nella relativa relazione di rischio archeologico.         |  |
|  | In presenza di possibili emergenze archeologiche è onere dell'Impresa prov-        |  |
|  | - 17 -                                                                             |  |

|  |                                                                                        |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                        |  |
|  | vedere ad effettuare lo scavo di posa delle condotte con tutte le limitazioni e        |  |
|  | le cautele necessarie ad impedire il danneggiamento di reperti che eventual-           |  |
|  | mente dovessero ritrovarsi.                                                            |  |
|  | In particolare, nelle zone a rischio archeologico, è possibile che lo scavo pos-       |  |
|  | sa avvenire con mezzi meccanici sotto il controllo diretto di personale di fi-         |  |
|  | ducia della Soprintendenza ai Beni Archeologici, che potrà far procedere le            |  |
|  | operazioni di scavo anche con produzioni orarie limitate, nonché imporre               |  |
|  | momentanee interruzioni al fine di consentire la valutazione delle sezioni di          |  |
|  | scavo nei riguardi di possibili ritrovamenti rilevanti ai fini archeologici.           |  |
|  | Qualora, durante le operazioni di scavo, l'incidenza dei ritrovamenti dovesse          |  |
|  | assumere una importanza ragguardevole, la Direzione dei lavori potrà impor-            |  |
|  | re la sospensione delle operazioni di scavo e posa delle condotte con possibi-         |  |
|  | lità di annullare o variare , per tutto il tratto interessato, il tracciato già predi- |  |
|  | sposto. In questo caso rimane a carico dell'Impresa l'onere della rimozione            |  |
|  | delle condotte già sfilate e il trasporto in catasta nelle aree di stoccaggio delle    |  |
|  | tubazioni o lungo il tracciato variato.                                                |  |
|  | <b>ART. 7 - AGGOTTAMENTI - PALANCOLATI</b>                                             |  |
|  | <b>1) Aggottamenti</b>                                                                 |  |
|  | Per l'esecuzione delle opere da realizzare all'asciutto entro gli scavi che si tro-    |  |
|  | vano al disotto del livello naturale della falda freatica, l'Appaltatore provve-       |  |
|  | derà all'aggottamento del vano scavato per tutto il tempo necessario al com-           |  |
|  | pletamente delle opere dette, oppure fino a quando sia ottenuta                        |  |
|  | l'impermeabilità del vano stesso con getti di fondo, sigillatura, rivestimenti di      |  |
|  | pareti o simili.                                                                       |  |
|  | Tale aggottamento sarà conseguito dall'Appaltatore adottando i mezzi più               |  |
|  | - 18 -                                                                                 |  |

idonei e tutte le cautele necessarie onde evitare durante l'aggottamento l'asportazione di materiale fino dai terreni adiacenti che siano interessati da altre opere di fondazione.

A tal fine s'impegna ad adottare qualsiasi mezzo anche speciale (well-point o similare), intendendosi il costo per l'uso di tale mezzi a totale carico dell'Appaltatore e compreso nel prezzo a misura, senza che per tale motivo possa richiedere compensi aggiuntivi o particolari.

Prima di iniziare l'aggottamento degli scavi, l'Appaltatore dovrà provvedere al puntellamento delle pareti o delle eventuali palancole o blindaggio. Ove possibile ed opportuno si provvederà ad eseguire drenaggi atti ad abbassare la falda all'esterno delle ture, il cui onere è considerato a carico dell'Impresa.

Le palancole provvisorie potranno essere realizzate infiggendo palancole metalliche tipo Larssen nel terreno, lungo il perimetro della zona da scavare; il tipo e profilo delle palancole saranno fissati in sede di esecuzione, in base agli sforzi che risulteranno dal calcolo.

L'infissione sarà spinta fino alla profondità necessaria affinché la palancole risulti sufficientemente incastrata nel terreno dopo lo scavo all'interno di essa.

Le palancole saranno opportunamente sbatacchiate, puntellate, o ancorate, in modo da assicurarne la resistenza alla spinta del terreno sia prima che dopo l'aggottamento dello scavo all'interno della tura.

Quando l'opera costruita entro la tura avrà raggiunto sviluppo e quota tali da consentirne il completamento all'asciutto senza palancole, si procederà con le opportune cautele all'estrazione delle palancole ed al successivo rinterro del vano scavato. I materiali impiegati nelle ture provvisorie restano di proprietà dell'Appaltatore il quale dovrà provvedere, a sue spese alla rimozione o recu-

pero.

#### ART.8 - RILEVATI, RINTERRI E RIEMPIMENTI, VESPAI E DRENAGGI

Per i rilevati, rinterri ed i riempimenti da addossare alle murature dei manufatti e di ogni altra opera, si dovranno sempre impiegare materie scelte provenienti da rocce compatte e non degradabili, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose ed in generale di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Per la formazione dei rilevati, dei rinterri e dei riempimenti si impiegheranno in genere, in quanto disponibili ed adatte allo scopo, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori in base alle prescrizioni di progetto e di contratto, le materie provenienti dagli scavi scevre da materiali originati da demolizioni, ceppaie, vegetazione, rifiuti e quant'altro.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori, le quali cave potranno essere aperte dovunque l'Appaltatore riterrà conveniente, subordinatamente alla suddetta idoneità delle materie che devono appartenere ai gruppi A/1, A/2-4, A/2-5, A/3, al rispetto delle vigenti disposizioni di legge in materia di polizia mineraria, forestale e stradale, e purché le cave stesse non risultino, a giudizio dell'Amministrazione, di danno o intralcio alle opere. Le dette cave di prestito, da aprire a totale cura e spese dell'Appaltatore, debbono essere coltivate in modo che, tanto durante l'esecuzione degli scavi quanto a scavo ultimato, sia provveduto al regolare e completo scolo delle acque e restino impediti ristagni ed impaludamenti.

A tale scopo, quando occorra, l'Appaltatore dovrà aprire, sempre a sue spese,

|  |                                                                                   |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                   |  |
|  | opportuni fossi di scolo con sufficiente pendenza. Le materie da impiegare        |  |
|  | nei rilevati, nel rinterri e nei riempimenti dovranno essere previamente espur-   |  |
|  | gate da erbe, rami, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e dovranno     |  |
|  | essere disposte a strati orizzontali di altezza non superiore a m 0,30 avendo la  |  |
|  | massima cura che siano ben costipate mediante una efficace pestonatura e          |  |
|  | provvedendo ad un abbondante innaffiamento.                                       |  |
|  | La rimozione delle armature delle pareti dei cavi dovrà essere eseguita. du-      |  |
|  | rante i riempimenti, gradualmente, ad altezze limitate procedendo dal basso       |  |
|  | verso l'alto, solo allorquando sarà stato ben costipato il materiale di riempi-   |  |
|  | mento messo in opera sino al bordo inferiore dell'armatura ancora in sito si      |  |
|  | potrà procedere al disarmo di una successiva zona, curando sempre di evitare      |  |
|  | che possano verificarsi smottamenti o semplici cedimenti delle pareti dei cavi.   |  |
|  | L'Appaltatore rimane unico e completo responsabile degli eventuali danni che      |  |
|  | possano verificarsi alle persone, alle opere ed alle cose in dipendenza delle     |  |
|  | modalità di esecuzione dei rinterri e dei riempimenti e del disarmo delle ar-     |  |
|  | mature di sostegno delle pareti del cavo.                                         |  |
|  | Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà inoltre es-  |  |
|  | sere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzon-   |  |
|  | tali di eguale altezza da tutte le parti disponendo contemporaneamente le ma-     |  |
|  | terie ben sminuzzate con la maggior regolarità e precauzione in modo da cari-     |  |
|  | care uniformemente le murature su tutti i lati, così da evitare le sollecitazioni |  |
|  | che potrebbero derivare da un carico mal distribuito.                             |  |
|  | Le materie trasportate in rilevato o rinterro non dovranno essere scaricate di-   |  |
|  | rettamente contro la muratura, ma dovranno depositarsi in vicinanza di queste     |  |
|  | per essere riprese e poste in opera con idonei mezzi, provvedendo alla pesto-     |  |

|  |                                                                                    |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | natura completa delle materie stesse.                                              |  |
|  | E' vietato di addossare terrapieni a muratura di fresca costruzione.               |  |
|  | Tutte le riparazioni e ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata   |  |
|  | o imperfetta osservanza delle precedenti prescrizioni saranno a tutto carico       |  |
|  | dell'Appaltatore.                                                                  |  |
|  | Qualora venisse disposto di aprire al pubblico traffico aree nelle quali siano     |  |
|  | stati eseguiti riempimenti o rinterri, l'Appaltatore è tenuto, a sua cura e spese, |  |
|  | ai ricarichi anche ripetuti ed allo spianamento della superficie, che sotto l'a-   |  |
|  | zione del traffico si rendessero necessari al fine. di evitare la formazione di    |  |
|  | avvallamenti o di altre irregolarità della superficie pregiudizievoli alla sicu-   |  |
|  | rezza del traffico.                                                                |  |
|  | Il riempimento di pietrame a secco per drenaggi, vespai, banchettoni di con-       |  |
|  | solidamento e opere simili, dovrà essere formato con pietre da collocarsi in       |  |
|  | opera a mano e bene assestate al fine di evitare cedimenti per effetto dei cari-   |  |
|  | chi superiori.                                                                     |  |
|  | Tutte le tubazioni in materie plastiche e in acciaio (conduit elettrici, condotte  |  |
|  | principali e comiziali, scarichi di acque meteo e fognari) dovranno avere ido-     |  |
|  | neo letto di posa e ricoprimento in sabbia, che, se non altrimenti indicati negli  |  |
|  | EG dovranno essere non inferiori a 10 cm di spessore cadauno.                      |  |
|  | Negli attraversamenti di strade vicinali e comunali sterrate, la tubazione pre-    |  |
|  | vista dovrà essere rinterrata per tutta l'altezza dello scavo con sabbia lavata    |  |
|  | priva di argilla così come previsto nell'apposito particolare costruttivo. In      |  |
|  | sommità deve essere ripristinato il piano stradale il quale dovrà essere costi-    |  |
|  | tuito per un'altezza di cm 20 da tout venant proveniente da cave di basalto.       |  |
|  | ART. 9 ESPURGHI, DEMOLIZIONI, RIMOZIONI E DISFACIMENTI                             |  |

|  |                                                                                                                                                        |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                                                                                        |  |
|  | Espurghi                                                                                                                                               |  |
|  | Gli espurghi di canali consistono nel ripristino della sagoma originaria mediante asportazione ed allontanamento delle materie depositate presenti nel |  |
|  | fondo e nelle sponde sino all'altezza del piano di campagna comprese vegeta-                                                                           |  |
|  | zione, rifiuti solidi di qualsiasi genere, demolizioni di calcestruzzi provenienti                                                                     |  |
|  | da cavalcafossi, salti di fondo, capofossi e rivestimenti cementizi.                                                                                   |  |
|  | Durante le operazioni di espurgo, i canali dovranno rimanere in esercizio e                                                                            |  |
|  | l'Appaltatore dovrà assicurare, con qualsiasi mezzo, il regolare deflusso delle                                                                        |  |
|  | acque.                                                                                                                                                 |  |
|  | Il trasporto delle materie di rifiuto a discarica autorizzata per rifiuti solidi ur-                                                                   |  |
|  | bani dovrà essere effettuato con mezzi omologati al trasporto degli r.s.u. del                                                                         |  |
|  | tipo chiuso e stagno.                                                                                                                                  |  |
|  | E' vietato gettare dall'alto i materiali in genere, essi devono essere trasportati,                                                                    |  |
|  | guidati in basso e opportunamente bagnati per non sollevare polvere.                                                                                   |  |
|  | Nelle demolizioni, rimozioni e i disfacimenti l'Appaltatore deve adottare tutti                                                                        |  |
|  | i provvedimenti per salvaguardare le parti che devono restare integre e per                                                                            |  |
|  | non deteriorare i materiali risultanti dalle demolizioni stesse, dei quali sia                                                                         |  |
|  | previsto utile reimpiego, sotto pena di rivalsa dei danni a favore della stazione                                                                      |  |
|  | appaltante.                                                                                                                                            |  |
|  | In merito ai lavori di demolizione, dovranno essere adottate tecniche selettive                                                                        |  |
|  | al fine di consentire il trattamento dei materiali (da gestire come rifiuti) pres-                                                                     |  |
|  | so centri recupero piuttosto che lo smaltimento in discarica. In relazione, in                                                                         |  |
|  | particolare, al materiale proveniente dalla demolizione della copertura dei                                                                            |  |
|  | tratti tombati, dovrà essere avviato, prioritariamente, presso impianti autoriz-                                                                       |  |
|  | zati per il recupero e la produzione di materie prime seconde, quali gli inerti                                                                        |  |
|  | - 23 -                                                                                                                                                 |  |

|  |                                                                                     |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                     |  |
|  | riciclati;                                                                          |  |
|  | Quando, per mancanza di puntellamenti e delle necessarie precauzioni, venis-        |  |
|  | sero demolite altre parti od oltrepassati i limiti delle demolizioni dei disfaci-   |  |
|  | menti prescritti saranno a cura e spese dell'Appaltatore senza alcun compen-        |  |
|  | so, ricostruite o rimesse in pristino le parti indebitamente demolite.              |  |
|  | Tutti i materiali riutilizzabili, che rimangono di proprietà dell'Appaltatore de-   |  |
|  | vono essere sollecitamente allontanati.                                             |  |
|  | I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni, rimozioni e disfacimenti       |  |
|  | devono essere trasportati su aree di discarica con gli stessi vincoli e modalità'   |  |
|  | prescritti per i materiali provenienti dagli scavi.                                 |  |
|  | ART. 10 CALCESTRUZZI SEMPLICI ED ARMATI                                             |  |
|  | a) Calcestruzzi in genere                                                           |  |
|  | Nell'esecuzione delle onere in conglomerato cementizio semplice od armato           |  |
|  | l'Appaltatore dovrà osservare in tutto le NTC 2018                                  |  |
|  | La confezione dei calcestruzzi dovrà essere eseguita con impasto in centrale        |  |
|  | di betonaggio esterna al cantiere, e con trasporto mediante autobetoniere. Do-      |  |
|  | vranno pertanto essere confezionati in appositi stabilimenti in conformità alle     |  |
|  | prescrizioni contenute in EP ed in altri elaborati contrattuali con riferimento     |  |
|  | alle norme UNI 9858 (UNI EN 206) sul calcestruzzo preconfezionato ed alle           |  |
|  | Linee guida sul calcestruzzo strutturale pubblicate nel 1996 dal Min. LL PP.        |  |
|  | E ss.mm.iiii In caso di mancata o diversa specificazione di EP la classe mini-      |  |
|  | ma di durabilità per i calcestruzzi strutturali o di rivestimento previsti nel pre- |  |
|  | sente appalto è la 2a.                                                              |  |
|  | L'Amministrazione si riserva la facoltà di eseguire tutte le prove che riterrà      |  |
|  | opportune per verificare la rispondenza del calcestruzzo consegnato alle ca-        |  |
|  | - 24 -                                                                              |  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|  | <p>ratteristiche indicate nel bolla di consegna non escluso l' invio di un proprio rappresentante nella centrale di betonaggio. A tal fine, l'Appaltatore dovrà introdurre nel contratto di calcestruzzo, che stipulerà con la ditta produttrice, apposita clausola che contempli l'effettuazione delle citate prove e verifiche nella centrale di betonaggio.</p>                         |  |
|  | <p>Sarà ammessa la confezione in cantiere mediante betoniera installata nelle immediate vicinanze del luogo dei getti solo previa approvazione da parte della d.l. di apposite procedure di qualità e previa attivazione, sempre in cantiere, di un laboratorio specializzato per lo studio delle curve granulometriche, del rapporto ottimale A/C e degli altri componenti l'impasto.</p> |  |
|  | <p>L'Appaltatore terrà a disposizione della Direzione Lavori in cantiere apposito registro, firmato dal responsabile del cantiere, e dal quale risultino la data di inizio e la fine dei getti, le tipologie qualitative dell'impasto ed il loro disarmo.</p>                                                                                                                              |  |
|  | <p>Durante la stagione invernale l'Appaltatore dovrà annotare in detto registro i minimi di temperatura risultanti da apposito termometro esposto nel cantiere di lavoro. La direzione Lavori ha la facoltà di sospendere i getti allorché le condizioni meteorologiche siano tali da rendere pregiudizievole la buona riuscita dei getti stessi.</p>                                      |  |
|  | <p>Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto e la ripresa deve essere effettuata solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e ripresa con malta liquida dosata a ql. 6 di cemento per ogni mc di sabbia.</p>                                                                    |  |
|  | <p>A posa ultimata deve essere curata la stagionatura dei getti, in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, usando tutte le</p>                                                                                                                                                                                                                             |  |
|  | <p>- 25 -</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |

cautele, ed, impiegando mezzi più' idonei allo scopo.

In generale la qualità dei calcestruzzi da impiegare è indicata negli EG architettonici e dei cementi armati. Di seguito si danno pertanto ulteriori indicazioni senza peraltro essere considerate esaustive.

#### ART. 11 - GIUNTI DI STRUTTURE

E' tassativamente prescritto che le strutture di getto siano realizzate adottando giunti sia in elevazione che in fondazione, onde assicurare l'integrità delle strutture stesse agli effetti delle azioni dinamiche, delle escursioni termiche, dei fenomeni di ritiro e di eventuali assestamenti.

Tali giunti vanno praticati ad intervalli opportuni tenendo conto delle caratteristiche statiche della struttura e delle esigenze funzionali;

Ove si debba assicurare la tenuta dell'acqua in corrispondenza dei giunti di costruzione e di dilatazione (o contrazione), si farà ricorso a cordolo idroespansivo. Detto giunto dovrà essere utilizzato anche a sigillatura dei tronchetti passamuro in acciaio nei pozzetti e nelle vasche.

Ove esigenze funzionali o estetiche lo richiedano e, comunque ove previsto dai disegni esecutivi le connessioni in corrispondenza dei giunti saranno riempite con idonei sigillanti o coprighiunti perforati.

I sigillanti possono essere, in conformità alle specifiche indicazioni di EP, oleoresinosi, gommobituminosi, siliconici, a base di elastomeri polimerizzabili o polisolfuri e dovranno assicurare la tenuta all'acqua, elasticità sotto le deformazioni previste, aderenza perfetta alle pareti ottenuta anche a mezzo di idonei primer, non colabili sotto le più alte temperature previste e non rigidità sotto le più basse.

#### ART. 12 CASSEFORME, ARMATURE DI SOSTEGNO CENTINATURE

Per tali opere provvisorie l'Appaltatore porterà alla preventiva conoscenza della Direzione Lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando la esclusiva responsabilità, dell'Appaltatore stesso per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere provvisorie e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle.

Il sistema prescelto dovrà comunque essere adatto a consentire la realizzazione della struttura in conformità alle disposizioni contenute nel PE.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature di sostegno, delle centinature e delle attrezzature di costruzione, l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.
- per le interferenze con servizi di soprassuolo o di sottosuolo.

Tutte le attrezzature dovranno essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme.

Per quanto riguarda le casseforme viene prescritto l'uso di casseformi metalliche o di materiali fibrocompressi o compensati, in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle strutture e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto. La Direzione

|  |                                                                                      |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                      |  |
|  | Lavori si riserva, a suo insindacabile giudizio, di autorizzare l'uso di casse-      |  |
|  | forme in legno; esse dovranno però essere eseguite con tavole a bordi paralle-       |  |
|  | li e ben accostate. in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo,          |  |
|  | sbavature o disuguaglianza sulle facce in vista del getto. In ogni caso l'Appal-     |  |
|  | tatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti     |  |
|  | disarmanti ed il relativo onere si intende compreso compensato nel prezzo di         |  |
|  | elenco delle casseforme.                                                             |  |
|  | ART. 13 IMPERMEABILIZZAZIONI – RIVESTIMENTI                                          |  |
|  | Le caratteristiche tecniche dovranno rispondere alle indicazioni dell'EP ed al-      |  |
|  | le prescrizioni della Direzione Lavori.                                              |  |
|  | GEOMEMBRANA IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ (HDPE) E                                  |  |
|  | TESSUTO NON TESSUTO (TNT).                                                           |  |
|  | LA GEOMEMBRANA DOVRÀ rispondere alle specifiche tecniche ed alle                     |  |
|  | caratteristiche generali di cui alla presente voce ed a quelle preventivamente       |  |
|  | dichiarate dall'Impresa, riconosciute ed approvate dalla direzione dei lavori,       |  |
|  | in conformità a quanto successivamente indicato. La geomembrana dovrà ri-            |  |
|  | spettare, al minimo, i requisiti normativi di cui alla norme UNI EN 13493 per        |  |
|  | la classe E, cioè per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressi-     |  |
|  | vi. Si sottolinea fin d'ora che la classe E soprindicata richiede, oltre al rispetto |  |
|  | delle caratteristiche fisiche-dimensionali, fisico-meccaniche e di resistenza ad     |  |
|  | azioni di natura prevalentemente termica, usuali per tutte le membrane poli-         |  |
|  | meriche, anche il rispetto di condizioni relative a resistenza ad azioni varie e     |  |
|  | di natura chimica e biologica, tra cui si ascrivono (UNI EN 13493): imper-           |  |
|  | meabilità all'acqua, comportamento all'acqua, permeabilità ai gas, resistenza        |  |
|  | all'azione perforante delle radici, resistenza ai microorganismi, resistenza agli    |  |
|  | - 28 -                                                                               |  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|  | agenti chimici e/o percolati, resistenza agli agenti gassosi, resistenza ai roditori, ecc.... Il fornitore dovrà quindi, sotto la sua responsabilità, fornire tutte le certificazioni necessarie all'accettazione della geomembrana, con riferimento alle prove caratterizzanti il prodotto e comunque fondamentali secondo i dettami della UNI EN 13493. In particolare la saldabilità delle membrane deve essere verificata con prove documentate, con riferimento ai processi di saldatura definiti dalla UNI 10567 di seguito citata. I certificati dovranno essere rilasciati da Istituti Certificati e di fiducia da parte della Committenza che si riserva, fin d'ora, di chiedere ulteriori certificazioni preventive all'accettazione del materiale. Il materiale deve essere prodotto da aziende operanti secondo gli standard di certificazione; tale certificato dovrà essere sottoposto alla D.L. preventivamente alla fornitura. Ogni fornitura deve essere documentata da una dichiarazione di conformità redatta dal produttore secondo le modalità previste dalla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17050, attestante la quantità, il tipo e le caratteristiche del materiale fornito, con preciso riferimento alla data ed alla località di consegna. Prima del suo utilizzo il materiale dovrà essere opportunamente riconosciuto, campionato, certificato ed approvato dalla D.L.. Il materiale impiegato deve avere la marcatura CE, in conformità alle norme UNI EN vigenti; il Sistema Qualità del Produttore deve essere certificato a fronte delle norme UNI EN ISO 9001:2008 ed in particolare le caratteristiche fisico- meccaniche cui devono soddisfare i manti sono le seguenti: |  |
|  | SP. mm 2,50 · Densità $\geq 0,94$ gr/mc ISO 1183 -1/A UNI EN 1849-2 - Resistenza alla perforazione $\geq 800$ N ASTM D 4833; Resistenza a trazione Carico a snervamento 16 Mpa - Allungamento a snervamento 10 % - Carico a rottura 30 Mpa - Allungamento a rottura 800 % - Temperatura dell'elemento termico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |

|  |                                                                                     |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                     |  |
|  | (C°) 320 – 380° - Forza di saldatura (N) per mm. di larghezza dei rulli 20 –        |  |
|  | 50 N - Velocità di avanzamento (m/min) 0,8 – 3.                                     |  |
|  | Per tutti gli altri limiti di accettazione indicati dalla norma UNI EN 13493 la     |  |
|  | D.L. potrà, in sede di preventiva qualificazione del materiale, richiedere dati,    |  |
|  | certificati, prove e test, anche in campo, al fine di valutare tutte le condizioni  |  |
|  | utili all'approvazione del materiale, con particolare riguardo alle verifiche già   |  |
|  | indicate. Controlli di qualità in fabbrica. La geomembrana in HDPE deve es-         |  |
|  | sere priva di fori, rigonfiamenti, impurità o qualsiasi segno di contaminazione     |  |
|  | dovuto ad agenti esterni. Qualsiasi eventuale difetto deve essere riparato uti-     |  |
|  | lizzando la saldatura ad estrusione secondo quanto raccomandato dal Produt-         |  |
|  | tore, previo benestare della Direzione Lavori, altrimenti si deve procedere         |  |
|  | all'eliminazione della parte difettosa. Ogni rotolo deve essere etichettato sulla   |  |
|  | testa del tamburo di avvolgimento con indicazioni dello spessore, della lun-        |  |
|  | ghezza, della larghezza e del numero di serie ben visibile attribuito dal Pro-      |  |
|  | duttore. Componenti vergini Tutti gli ingredienti che concorrono a formare il       |  |
|  | materiale della geomembrana devono essere campionati all'arrivo in fabbrica         |  |
|  | per assicurarne la rispondenza alle specifiche. Tale campionamento compren-         |  |
|  | de un prelievo della parte alta ed uno della parte bassa da ogni contenitore.       |  |
|  | Vanno eseguite prove per determinare la densità e l'indice di fluidità; inoltre     |  |
|  | si deve effettuare un'ispezione visiva per individuare eventuali contaminanti.      |  |
|  | L'impresa ha l'onere della determinazione sia delle dimensioni della superfi-       |  |
|  | cie da proteggere che delle modalità di ancoraggio perimetrale dei teli artifi-     |  |
|  | ciali previsti. La fornitura e/o posa in opera dei materiali di zavorramento dei    |  |
|  | teli artificiali (geomembrana HDPE e geocomposito drenante) è da conside-           |  |
|  | rarsi quale onere incluso nel prezzo di fornitura e posa degli stessi teli. Nel re- |  |

|  |                                                                                    |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                    |  |
|  | lativo prezzo di Computo Metrico Estimativo, è perciò compreso e compensa-         |  |
|  | to ogni onere e spesa per il carico, il trasporto a piè d'opera, la pulitura delle |  |
|  | zavorre da elementi estranei, sporcizia, ed altri elementi che possano danneg-     |  |
|  | giare i geosintetici, il posizionamento dei teli secondo gli elaborati progettua-  |  |
|  | li, la predisposizione di eventuali picchetti di ancoraggi, nonché l'onere delle   |  |
|  | altre opere provvisionali necessarie all'esecuzione del lavoro a regola d'arte.    |  |
|  | Il posizionamento della membrana verrà effettuato con la massima cura, an-         |  |
|  | che nel rispetto della norma UNI 10567, relativa alle modalità di esecuzione.      |  |
|  | La norma UNI 10567 sopraindicata si ritiene qui completamente richiamata,          |  |
|  | con particolare attenzione a quanto relativo a: materiali, tipologia dei giunti    |  |
|  | saldati, processi di saldatura, condizioni ambientali, riparazione dei giunti      |  |
|  | saldati e documentazione finale. In fase di controllo si adotteranno le proce-     |  |
|  | dure opportune, accettate dalla D.L., facendo comunque riferimento all'Ap-         |  |
|  | pendice B della UNI 10567. Si specifica fin da ora che le saldature dovranno       |  |
|  | essere eseguite, con apposito apparecchio di saldatura, da specialisti qualifica-  |  |
|  | ti con idoneo patentino (rilasciato dall'Istituto Italiano della Saldatura di Ge-  |  |
|  | nova o da Ente equivalente dell'Unione Europea) in ottemperanza dei requisiti      |  |
|  | dell'Appendice A della norma UNI 10567. In tutte le fasi del montaggio an-         |  |
|  | dranno accuratamente evitate le condizioni di stress meccanico e termico del       |  |
|  | mate- riale che dovrà essere preferibilmente protetto, sul bordo da saldare,       |  |
|  | con una pellicola di protezione, da eliminare durante la fase di posa, all'atto    |  |
|  | della saldatura. Le saldature ammesse sul materiale sono quelle indicate dalla     |  |
|  | norma, riportate nella figura 1 di pagina 4 della stessa, con indicazione dei pa-  |  |
|  | rametri dimensionali di cui al prospetto 1; i con- trolli verranno sviluppati      |  |
|  | coerentemente al tipo di giunto saldato realizzato. Le operazioni di saldatura     |  |
|  | - 31 -                                                                             |  |

delle membrane dovranno essere effettuate con condizioni ambientali nel rispetto della norma UNI 10567 più volte citata. Nel caso di saldature difettose a seguito dei controlli di cui al capitolo 8 della norma UNI 10567 o di altre indagini a carattere elettroconduttivo, si dovrà procedere alla riparazione con processi di estrusione ed attrezzature di tipo manuale (cordone sovrapposto) in accordo a quanto previsto in 7.3.2.2. della norma UNI citata. L'attrezzatura di saldatura impiegata per la saldatura sarà in grado di controllare in modo continuo le temperature e le pressioni nella zona di contatto, cioè dove la macchina sta effettivamente fondendo il materiale del telo in modo da assicurare che cambiamenti nelle condizioni ambientali non influenzino l'integrità della saldatura. E' da intendersi che solamente sistemi di saldature che utilizzino il procedimento ad estrusione - fusione potranno venire utilizzati per connettere i materiali che costituiscono i teli o le sue porzioni. Una saldatura campione verrà eseguita all'inizio di ogni giorno da ognuna delle saldatrici operanti in cantiere (onere compreso nel prezzo). I provini della saldatura verranno sottoposti a verifica, a trazione e a sfogliamento (onere compreso nel prezzo). Nessuna saldatrice potrà iniziare il lavoro sino a che la saldatura campione non sia stata provata con esito positivo. Il posatore avrà l'onere di fornire e mantenere efficienti in cantiere le attrezzature necessarie per il controllo distruttivo di tutte le saldature. Manutenzione della superficie di posa: l'Impresa è la sola ed unica responsabile della manutenzione della superficie preparata precedentemente per la posa del materiale. Essa deve infatti assicurare che tale superficie sia uno strato di fondazione solido poco deformabile e privo di asperità od improvvisi gradini. Posizionamento dei teli in opera: le varie sezioni di telo devono essere srotolate in modo da ridurre al minimo gli

|  |                                                                                   |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                   |  |
|  | spostamenti a rotolo svolto. Inoltre devono essere evitate condizioni di stress   |  |
|  | e/o eccessiva trazione o rigonfiamenti, prevedendo opportuni franchi per te-      |  |
|  | ner conto delle contrazioni. Una volta srotolati, i teli devono essere zavorrati  |  |
|  | per prevenire movimenti e/o sollevamenti e saldati al più presto. Lo srotola-     |  |
|  | mento dei teli deve avvenire a temperatura ambiente non inferiore a + 5°C.        |  |
|  | L'Impresa deve fornire dettagli delle misure adottate per ovviare all'effetto     |  |
|  | della pioggia durante le operazioni di giunzione, per assicurare che l'area del   |  |
|  | giunto sia mantenuta pulita ed asciutta in ogni momento. Le operazioni di         |  |
|  | saldatura dei teli non possono essere effettuate se la temperatura di contatto    |  |
|  | misurata sulla superficie dei teli è superiore a + 30°C. Verbale di accettazio-   |  |
|  | ne: la Direzione Lavori ed il Collaudatore devono assistere all'esecuzione dei    |  |
|  | collaudi meccanici, al rifacimento dei punti difettosi ed alla compilazione del-  |  |
|  | le annotazioni sul diagramma di posa, quindi firmare il verbale di accettazio-    |  |
|  | ne del manto posato in opera.                                                     |  |
|  | Il Geotessile non tessuto di protezione, dovrà essere costituito da polipropile-  |  |
|  | ne al 100% e posizionato tra la geomembrana in HDPE e lo strato in Cls.           |  |
|  | Il geotessile dovrà rispettare le seguenti caratteristiche:                       |  |
|  | - Massa aerica 500 gr/mq UNI EN ISO 9864;                                         |  |
|  | - Resistenza al punzonamento statico $\geq 6500$ N - UNI EN ISO 12236             |  |
|  | UNI 8279/14 - DIN 54307;                                                          |  |
|  | - Resistenza a trazione Media $\geq 42$ kN/m UNI EN ISO 10319;                    |  |
|  | CONTROLLI IN CORSO D'OPERA                                                        |  |
|  | La fornitura dei rotoli giunti in cantiere deve essere controllata mediante la    |  |
|  | verifica del numero di matricola del rotolo e delle relative specifiche tecniche  |  |
|  | forniti dal Produttore. Prima della posa, bisogna assicurarsi che il substrato di |  |
|  | - 33 -                                                                            |  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|  | posa sia liscio e totalmente privo di ristagni di acque meteoriche o di qualsiasi materiale potenzialmente dannoso per l'integrità della geomembrana. Controlli sulla posa dei teli. Durante la posa della geomembrana in HDPE, deve essere verificata la rispondenza della disposizione dei rotoli e delle corrispondenti giunture con l'abaco di posa (planimetria riportante in modo univoco la numerazione e la disposizione di tutti i rotoli e giunture previsti). La disposizione dei teli deve soddisfare alcuni requisiti che riguardano il numero e la geometria delle giunzioni; in particolare si deve minimizzare il numero delle giunture, poichè rappresentano le linee di debolezza dell'intero sistema di impermeabilizzazione. La sovrapposizione tra teli adiacenti non deve essere inferiore a 30 cm, garantendo così la continuità della geomembrana, e la disposizione degli stessi deve essere parallela alle linee di massima pendenza. Al fine di verificare la rispondenza alle specifiche tecniche richieste, viene prelevato un campione di geomembrana in HDPE ogni 1.000 m <sup>2</sup> di materiale posato, da sottoporre alle seguenti prove: - spessore (a 2 kPa) (norma UNI EN 964-1); - sforzo a rottura (norma UNI EN 12311-2); - deformazione a rottura (norma UNI EN 12311-2); - resistenza al punzonamento statico (norma UNI EN ISO 12236). Tutte le prove sono a cura e spese dell'Impresa. |  |
|  | ART. 14 ACCIAIO PER C.A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|  | Gli acciai per armature di c.a. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabilite <b>D.M. 17/01/2018 - Norme tecniche per le costruzioni</b> e successivi aggiornamenti.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|  | Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dalle NTC.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|  | ART. 15 PEZZI SPECIALI IN ACCIAIO ZINCATO A CALDO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|  | - 34 -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |

|  |                                                                                   |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                   |  |
|  | Collettori idraulici principali e/o secondari, colonnine di risalita per sfiato e |  |
|  | scarico, ecc, conformemente ai disegni ed agli schemi di progetto. I “pezzi       |  |
|  | speciali” dovranno essere completi di flange e dei necessari giunti a bicchiere   |  |
|  | maschio e femmina per i collegamenti idraulici. Inoltre i “pezzi speciali” do-    |  |
|  | vranno essere ottenuti da tronchi di tubazioni in acciaio Fe 510 o di qualità     |  |
|  | superiore, serie normale UNI 6363-84, attraverso le necessarie lavorazioni        |  |
|  | quali tagli, sagomature, saldature, torniture etc., il tutto dato in opera sia in |  |
|  | trincea che all'interno di costruzioni o manufatti, sia su letto continuo che su  |  |
|  | selle di appoggio a qualsiasi profondità e altezza compresi i seguenti oneri:     |  |
|  | l'esecuzione dei giunti di qualsiasi tipo (a bicchiere, a manicotto, a flange     |  |
|  | etc.) incluso quello saldato con fornitura dei necessari accessori quali guarni-  |  |
|  | zioni, bulloneria in acciaio inox AISI 304, e simili; l'esecuzione di prove       |  |
|  | idrauliche anche ripetute; l'aggottamento delle acque presenti anche al di sotto  |  |
|  | del livello di falda con pompe di qualsiasi tipo anche speciali; la zincatura del |  |
|  | pezzo a caldo certificata secondo UNI 5744/66 previo sgrassaggio con acido,       |  |
|  | decapaggio con acido cloridrico e lavaggio in H2O, rivestimento realizzato        |  |
|  | con impiego di zinco di prima fusione con purezza del 98.25% con aderito          |  |
|  | minimo di Zn di 70 micron.                                                        |  |
|  | ART. 16 ATTRAVERSAMENTI DI STRADE                                                 |  |
|  | Nel presente appalto sono previsti attraversamenti di strade da parte delle       |  |
|  | condotte in progetto.                                                             |  |
|  | Gli attraversamenti previsti possono essere:                                      |  |
|  | • attraversamenti di strade vicinali sterrate                                     |  |
|  | A carico dell'Impresa è accollato l'onere della eventuale richiesta ed otteni-    |  |
|  | mento del Nulla Osta esecutivo da parte degli Enti Gestori delle strade che si    |  |
|  | - 35 -                                                                            |  |

|  |                                                                                    |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                    |  |
|  | concretizzerà nella presentazione – in nome e per conto del Consorzio – di         |  |
|  | tutti i disegni in scala adeguata derivanti dai rilievi di dettaglio eseguiti      |  |
|  | dall’Impresa, delle eventuali relazioni tecniche e di calcolo, delle istanze in    |  |
|  | carta da bollo e delle ricevute di pagamento di diritti per sopralluogo, istrutto- |  |
|  | ria della pratica, canoni concessori e fideiussioni a garanzia per la esecuzione   |  |
|  | delle opere a regola d’arte.                                                       |  |
|  | Il tipo di attraversamento può essere realizzato mediante il taglio stradale e     |  |
|  | conseguente ripristino.                                                            |  |
|  | Il riempimento dei cavi per tutta la lunghezza dell’attraversamento stradale       |  |
|  | deve essere effettuato esclusivamente con inerti privi di sostanza argillose si-   |  |
|  | no all’altezza quota stradale.                                                     |  |
|  | ART. 17 COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE                                                 |  |
|  | PREMESSA                                                                           |  |
|  | Per la costruzione delle condotte di cui al presente appalto è previsto            |  |
|  | l’impiego di tubi in PEAD e di tutte le apparecchiature e gli accessori relativi   |  |
|  | stabiliti negli elaborati progettuali e corrispondentemente identificabili nelle   |  |
|  | relative voci di EP.                                                               |  |
|  | APPROVVIGIONAMENTO ED IMPIEGO DEI MATERIALI                                        |  |
|  | Sarà a carico dell’Appaltatore l’approvvigionamento di tutti i materiali occor-    |  |
|  | renti per l’esecuzione delle opere previste nel presente appalto.                  |  |
|  | L’Appaltatore dovrà indicare le ditte produttrici prescelte per la fornitura dei   |  |
|  | materiali che dovranno essere conformi ai requisiti di qualificazione richiesti    |  |
|  | per la produzione di detti materiali; tali ditte dovranno dare, durante la lavo-   |  |
|  | razione dei materiali e dei manufatti, libero accesso nei propri stabilimenti      |  |
|  | agli incaricati della Direzione Lavori per assistere alla lavorazione medesima,    |  |
|  | - 36 -                                                                             |  |

|  |                                                                                       |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                       |  |
|  | controllare la qualità dei singoli materiali impiegati nella produzione e dispor-     |  |
|  | re eventuali prove e verifiche di collaudo ritenute necessarie od opportune.          |  |
|  | La Direzione Lavori si riserva la facoltà di far sorvegliare, da propri incarica-     |  |
|  | ti, la lavorazione in stabilimento dei manufatti suddetti e di sottoporli a tutte     |  |
|  | le prove e verifiche di collaudo che riterrà di dover effettuare.                     |  |
|  | Pertanto l'Appaltatore dovrà indicare le Ditte prescelte per la fornitura dei         |  |
|  | materiali che dovranno dare, durante la lavorazione, libero accesso nei propri        |  |
|  | stabilimenti agli incaricati della Direzione Lavori.                                  |  |
|  | Per l'effettuazione di dette operazioni i tubi, i pezzi speciali e le apparecchiature |  |
|  | dovranno essere presentati completamente finiti; per i manufatti in acciaio, i        |  |
|  | relativi rivestimenti protettivi interni ed esterni, saranno a totale carico          |  |
|  | dell'appaltatore o della ditta produttrice tutte le spese, i mezzi e la mano          |  |
|  | d'opera necessari alle citate prove e verifiche.                                      |  |
|  | I materiali si intenderanno accettati quando tutte le prove richieste abbiano         |  |
|  | avuto esito positivo; peraltro, in sede di carico e di scarico, il personale della    |  |
|  | Direzione Lavori potrà scartare gli elementi evidentemente difettosi.                 |  |
|  | L'appaltatore resterà, comunque, garante dei materiali fino al collaudo definitivo    |  |
|  | delle opere e fino allo scadere degli termini di garanzia per cui avrà                |  |
|  | l'obbligo di ricambiare, a sua cura e spese, quei pezzi che in tale periodo non       |  |
|  | corrispondessero alle caratteristiche prescritte.                                     |  |
|  | DISPOSIZIONI GENERALI SULLA COSTRUZIONE E PROVA IN OPERA DELLE CONDOTTE               |  |
|  | Nella costruzione delle condotte, qualunque sia il tipo strutturale previsto in       |  |
|  | progetto o prescritto dalla Direzione Lavori all'atto esecutivo, deve essere          |  |
|  | impiegato esclusivamente personale specializzato.                                     |  |
|  | - 37 -                                                                                |  |

Per tutte le operazioni relative, successivamente elencate, dovranno osservarsi le prescrizioni indicate negli articoli seguenti riguardanti le specifiche caratteristiche di costruzione, le modalità di posa e di prova in opera nonché, se non in contrasto con tali prescrizioni, altre norme richiamate nel presente Disciplinare.

La Direzione Lavori, per garantire la perfetta riuscita dei lavori, potrà richiedere, con oneri e spese a totale carico dell'Appaltatore, la presenza, per il periodo all'uopo necessario di un tecnico della ditta produttrice per controllare l'esecuzione della posa in opera delle tubazioni e delle prove relative; potrà, inoltre, a suo insindacabile giudizio, disporre la sospensione della posa delle condotte medesime nel caso in cui il personale addetto all'assistenza riscontri che la loro realizzazione non procede nel pieno rispetto delle norme e delle disposizioni suddette.

Le profondità di scavo non potranno risultare inferiori a quelle corrispondenti ad una copertura minima di un metro sull'estradosso delle tubazioni, salvo diverso ordine scritto della Direzione Lavori; l'Impresa dovrà porre e quotare i necessari picchetti di riferimento e controllo nei punti che corrispondono a cambi di pendenza e di direzione della condotta nonché i punti intermedi, in modo che le distanze tra picchetto e picchetto non superino i 30 metri.

Con riferimento a detti picchetti verrà eseguito il letto di posa costituito da sabbia o ghiaietto o pietrisco, secondo le indicazioni degli elaborati grafici.

Qualora sia necessario, a causa della natura del terreno, consolidare il piano di posa l'Appaltatore è tenuto ad osservare le disposizioni che in proposito saranno impartite dalla Direzione Lavori.

I tubi verranno posti in opera con mezzi adeguati a preservarne l'integrità del-

|  |                                                                                    |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                    |  |
|  | la struttura e dell'eventuale rivestimento; dovranno disporsi nella giusta posi-   |  |
|  | zione per l'esecuzione delle giunzioni e secondo pendenze che consentano           |  |
|  | l'eliminazione dell'aria.                                                          |  |
|  | Non sono ammesse inversioni di pendenza ove non sia previsto un manufatto          |  |
|  | di scarico o sfiato; sarà, quindi, obbligo dell'Impresa introdurre, a totale suo   |  |
|  | carico, apposito pezzo speciale (sfiato o scarico) nei casi di riscontrati cambi   |  |
|  | di pendenza in altri punti.                                                        |  |
|  | Gli elementi di tubazione verranno convenientemente rinalzati come indica-         |  |
|  | to nei disegni di progetto fino al piano diametrale degli stessi.                  |  |
|  | Le estremità di ciascun tratto di condotta in corso di esecuzione debbono es-      |  |
|  | sere tenute chiuse con adeguati tappi.                                             |  |
|  | Le tubazioni che dovranno attraversare murature contro acqua dovranno esse-        |  |
|  | re accuratamente pulite sulle superfici esterne e poste in opera con ogni ac-      |  |
|  | corgimento per garantire in modo assoluto l'aderenza delle murature alla su-       |  |
|  | perficie esterna del tubo; viene espressamente richiesta l'adozione di partico-    |  |
|  | lari accorgimenti volti ad ottenere la perfetta tenuta, compresa l'adozione di     |  |
|  | cordoli idroespansivi o anelli passamuro e corniere di ammarro; l'Impresa è        |  |
|  | obbligata ad effettuare tutti i necessari interventi di sigillatura ove alla prova |  |
|  | si verificassero trasudamenti tra tubo e calcestruzzo.                             |  |
|  | Per le tubazioni e pezzi speciali per i quali fossero previste giunzioni a flange, |  |
|  | queste saranno unite con bulloni in acciaio inox AISI 304, salvo indicazione       |  |
|  | contraria, e con speciali guarnizioni elastomeriche.                               |  |
|  | Per tutti i tubi che comportano guarnizioni di gomma sarà cura                     |  |
|  | dell'Appaltatore conservare le stesse, possibilmente negli imballaggi originali    |  |
|  | di fornitura o, comunque, al riparo dalla luce fino al momento in cui la singo-    |  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|  | la guarnizione deve essere posta in opera.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|  | Tutte le operazioni di rinterro, sia parziale che totale andranno effettuate con la massima cura; in particolare, il rinterro dovrà iniziare, come già indicato, dall'accurato ricalzo e rinfianco dei tubi, da effettuare a mano per la parte sottostante al piano diametrale, facendo seguire la ricopertura sempre a mano e con idoneo materiale ben costipato, fino a 30 cm al di sopra della generatrice superiore della tubazione; solo la parte superiore del cavo potrà essere riempita col materiale di risulta degli scavi, evitando il più possibile elementi grossolani, impiegando mezzi meccanici. |  |
|  | Nella parte superiore del cavo andrà disposto il terreno vegetale accantonato in sede di smacchiamento e scopertura.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|  | L'Impresa è strettamente obbligata ad eseguire le prove dei tronchi di condotta posata al più presto possibile, e comunque sempre nei termini previsti nel presente disciplinare; tutti i danni, per quanto gravi ed onerosi, che possano derivare alle tubazioni, alla fossa, ai lavori in genere ed alle proprietà, a causa di ritardi nelle operazioni suddette, saranno a totale carico dell'Impresa.                                                                                                                                                                                                        |  |
|  | L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a tutto quanto necessario per la perfetta esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte dell'Amministrazione; saranno inoltre effettuati a cura e spese dell'Appaltatore tutti i lavori occorrenti per sbadacchiature ed ancoraggi provvisori delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, così da non dare luogo a danneggiamenti della tubazione e di altri manufatti.                                                                                                                                |  |
|  | Durante il periodo nel quale la condotta sarà sottoposta alla prova, il personale della Direzione Lavori, in contraddittorio con quello dell'Appaltatore, ese-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|  | - 40 -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |

guirà la visita accuratissima di tutti i giunti. A tale scopo, all'inizio della prova, devono essere bene aperte e sgombre tutte le nicchie ed i singoli giunti devono risultare puliti e perfettamente asciutti.

La buona riuscita della prova sarà dimostrata dai concordi risultati dall'esame dei giunti;

Eseguita la prova a giunti scoperti con esito favorevole si completerà il rinterro della condotta osservando le prescrizioni dei precedenti capoversi;

L'Appaltatore assumerà tutti gli oneri derivanti da un esito negativo di tale prova, per qualsiasi ragione determinatasi, e sostituirà a sua cura e spese le parti danneggiate ripetendo le prove fino ad esito favorevole.

Successivamente l'Appaltatore provvederà al ripristino del piano di campagna con opportuni ricarichi fino a completo costipamento del materiale di rinterro.

Qualora fosse prescritta l'esecuzione di un rilevato per raggiungere la minima copertura ammessa, questo verrà accuratamente spianato e profilato secondo le indicazioni progettuali e le prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori. Nei tratti in cui le condotte percorrono sedi stradali di proprietà privata, dopo eseguito il rinterro come descritto, si provvederà al ripristino della sede stradale secondo le modalità indicate nei disegni di progetto, sentite le richieste della proprietà; l'Appaltatore resta in ogni caso responsabile per i danni che la sede stradale ripristinata potrà subire, qualora venga accertata la loro dipendenza da difetti di esecuzione del rinterro.

I materiali di risulta dagli scavi che non debbono trovare impiego nel rinterro della fossa, dovranno essere portati a rifiuto su aree appositamente predisposte dall'Appaltatore, tenendo presenti le norme del presente Disciplinare.

|  |                                                                                   |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                   |  |
|  | Le dimensioni delle sezioni di scavo dovranno in ogni caso consentire             |  |
|  | l'agevole e perfetta esecuzione di tutte le operazioni di posa e ricalzo della    |  |
|  | condotta secondo le norme del presente Disciplinare, l'esecuzione dei giunti e    |  |
|  | la loro ispezione da parte del personale della D.L.; in particolare per           |  |
|  | l'esecuzione e l'ispezione dei giunti si scaveranno apposite nicchie nel fondo    |  |
|  | e nelle pareti del cavo.                                                          |  |
|  | Il fondo dei cavi aperti per il collocamento in opera delle tubazioni e dei rela- |  |
|  | tivi sottofondi dovrà essere bene spianato: non saranno tollerate sporgenze od    |  |
|  | infossature superiori ai tre centimetri dal piano delle livellette indicate nel   |  |
|  | profilo longitudinale.                                                            |  |
|  | Le pareti dei cavi stessi non dovranno presentare blocchi sporgenti o massi       |  |
|  | pericolanti che, in ogni caso, dovranno essere tempestivamente abbattuti e        |  |
|  | sgomberati.                                                                       |  |
|  | Per tutto il tempo in cui i cavi dovranno rimanere aperti per la costruzione, le  |  |
|  | prove e le verifiche delle condotte saranno ad esclusivo carico dell'Impresa      |  |
|  | tutti gli oneri per armature, esaurimenti di acqua, sgombero del materiale        |  |
|  | eventualmente franato e la perfetta manutenzione del cavo.                        |  |
|  | L'avanzamento degli scavi dovrà essere adeguato all'effettivo avanzamento         |  |
|  | della fornitura della fornitura dei tubi. Le eventuali discontinuità nel ritmo    |  |
|  | della fornitura non potranno in alcun caso dare titolo all'Impresa per richiede-  |  |
|  | re compensi di sorta oltre quelli previsti in Capitolato o per variare            |  |
|  | l'avanzamento del proprio lavoro in maniera non adeguata a quella della for-      |  |
|  | nitura dei tubi.                                                                  |  |
|  | Pertanto, gli scavi per posa condotte potranno essere sospesi a giudizio insin-   |  |
|  | dacabile della D.L., qualora le condotte già iniziate non vengano sollecita-      |  |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | mente completate, ivi comprese le prove in opera e il rinterro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|  |  | Per il riempimento delle trincee si adopereranno di massima i materiali provenienti dagli scavi, ove riconosciuti idonei dalla D.L. Il rinterro dovrà essere iniziato adoperando per lo strato successivo al ricoprimento di sabbia , fino ad un'altezza di ricoprimento di trenta centimetri sulla generatrice superiore della tubazione, materiali minuti sciolti e di preferenza aridi, con esclusione di ciottoli, pietre e scapoli di roccia di dimensioni maggiori di cm. 5, erba, frasche, ecc. Il rinterro sarà effettuato in strati con l'onere dell'accurato ricalzo della condotta. |  |
|  |  | Il riempimento successivo sarà eseguito fino a superare il piano di campagna con un colmo di altezza sufficiente a compensare gli assestamenti che potranno aversi successivamente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|  |  | L'Impresa resta sempre unica responsabile dei danni e delle avarie comunque prodotti alla condotta in dipendenza del modo con cui si esegue il rinterro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|  |  | Nel caso che i materiali provenienti dagli scavi non risultassero, a insindacabile giudizio della D.L., idonei per il rinterro, l'Impresa avrà l'obbligo di sostituirli, in tutto o in parte con altri accettati dalla Direzione Lavori e provenienti da cave di prestito a qualsiasi distanza.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|  |  | <b>POZZETTI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|  |  | Pozzetto di ispezione è realizzato con tubo strutturato in PEAD spiralato DN800 mm (diametro nominale interno), ottenuto per avvolgimento continuo di profilo a sezione rettangolare su mandrino con all'interno apposite cavità circolari atte a garantirne e migliorarne il momento d'inerzia e quindi la resistenza ai carichi statici e dinamici. Dimensioni e proprietà meccaniche dovranno essere in accordo alla normativa DIN 16961 parte 1° e 2°, rigidità                                                                                                                            |  |
|  |  | - 43 -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |

|  |                                                                                   |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                   |  |
|  | anulare (secondo norma europea EN 13476-1 per tubi strutturati in PE di tipo      |  |
|  | A2; la resistenza allo schiacciamento del tubo, determinata secondo EN ISO        |  |
|  | 9969, dovrà corrispondere a SN 4) Il pozzetto avrà un'altezza variabile in ba-    |  |
|  | se alle quote del terreno (vedi Tavole di progetto) La base del pozzetto sarà a   |  |
|  | fondo piatto/scolatoio. Il pozzetto è predisposta per il collegamento di tuba-    |  |
|  | zioni in PEAD, comprendenti, ingresso/uscita di diametro di diametro pari a       |  |
|  | mm. Tutti gli elementi del pozzetto saranno assemblati mediante una saldatu-      |  |
|  | ra per estrusione con apporto di un cordone di materiale estruso, da parte di     |  |
|  | personale patentato secondo la norma DVS 2212 Part. 2. Il pozzetto sarà for-      |  |
|  | nito da azienda certificata UNI EN ISO 9001:2008.                                 |  |
|  | ATTRAVERSAMENTI A SPINGITUBO - NORME GENERALI                                     |  |
|  | Per spingitubo si intende l'infissione di un tubo guaina con spinta e con tri-    |  |
|  | vella che provvede all'asportazione continua del materiale per contenere la       |  |
|  | resistenza di attraversamento; l'opera dovrà essere realizzata senza arrecare     |  |
|  | alcun danno alle soprastanti strutture, partendo da una camera di spinta di di-   |  |
|  | mensioni e caratteristiche adeguate al tubo da infiggere e alla natura del terre- |  |
|  | no da attraversare. Prima dell'esecuzione, l'Impresa appaltatrice dovrà sotto-    |  |
|  | porre all'esame dell'Ente Committente, una precisa descrizione del metodo di      |  |
|  | infissione e delle caratteristiche dei tubi che verranno impiegati, con relativi  |  |
|  | giunti, oltre ai disegni quotati della camera di spinta.                          |  |
|  | L'infissione avviene per mezzo di una centrale idraulica di spinta ubicata        |  |
|  | all'estremità del futuro tunnel: agendo con i propri martinetti sulla condotta di |  |
|  | “coda” questa permette il progressivo avanzamento all'interno del terreno di      |  |
|  | tutti i precedenti elementi. Le attrezzature di scavo utilizzate sono in funzione |  |
|  | del materiale, del diametro, della lunghezza della tubazione da inserire e delle  |  |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | condizioni geologiche del sito.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|  |  | Posizionamento dell'attrezzatura di spinta: martinetti idraulici e telaio di guida posto in corrispondenza dell'asse del tracciato; sul telaio si posiziona il primo elemento da infiggere. La forza di spinta, attraverso un anello ripartitore, viene applicata sulla faccia posteriore della tubazione; infisso il primo elemento, se ne posiziona posteriormente un secondo (con giunto maschio-femmina o con saldatura) e si procede all'ulteriore successiva spinta;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|  |  | La perforazione avviene da una postazione di partenza, nella quale si è installata l'attrezzatura di spinta, composta da un telaio (o slitta) di guida e da una stazione oleodinamica di spinta. Sul telaio di guida viene posizionata la prima barra di condotta, avendo cura di porla esattamente sull'asse di progetto della perforazione da eseguire. La testata anteriore di questa prima barra, è rinforzata per favorirne l'infissione. Alla testata posteriore viene applicata la necessaria forza di spinta, distribuendone il carico su tutta la circonferenza del tubo per mezzo di un anello di ripartizione. Completata l'immissione della prima barra, si provvede a posizionare sulla slitta una nuova barra, saldandola alla precedente e si prosegue con la spinta. L'operazione viene ripetuta sino alla fuoriuscita della testata nella postazione di arrivo |  |
|  |  | CONDOTTE INTERRATE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|  |  | La condotta non dovrà in alcun modo appoggiarsi o toccare strutture interrato preesistenti.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|  |  | INDICAZIONI DI POSA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|  |  | La posa delle tubazioni fognarie avverrà di norma come precedentemente indicato, al di sopra di un letto di posa. Prima della posa all'interno dello scavo si dovrà verificare che i tubi non mostrino danneggiamenti. Durante la posa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|  |  | - 45 -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |

|  |                                                                                   |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                   |  |
|  | bisognerà adottare tutti gli accorgimenti atti ad evitare deterioramenti delle    |  |
|  | condotte in fase di posa nonché di quelle già collocate. I tubi saranno posati    |  |
|  | procedendo da valle verso monte e con bicchieri disposti in senso contrario       |  |
|  | alla direzione del flusso.                                                        |  |
|  | GENERALITÀ SULLA MOVIMENTAZIONE DELLE CONDOTTE                                    |  |
|  | Nel trasporto, stoccaggio e sfilamento dei tubi dovranno essere adottati tutti    |  |
|  | gli accorgimenti ed i mezzi idonei ad evitare rotture, fessurazioni, danni di     |  |
|  | qualunque genere. Nella movimentazione si useranno le apposite fasce per          |  |
|  | imbragature esterne e mai le "forchette metalliche" per sollevamento dall'in-     |  |
|  | terno dei tubi.                                                                   |  |
|  | SCARICO DAGLI AUTOMEZZI CON FUNI, FASCE O CATENE                                  |  |
|  | Allentare le funi, le catene o le fasce che bloccano il carico; – avvicinarsi con |  |
|  | un mezzo di sollevamento idoneo al tipo di carico ed al relativo peso; – im-      |  |
|  | bragare il tubo con fune, catena/e o fascia/e omologate .                         |  |
|  | SEMPRE E COMUNQUE NON BISOGNA SOSTARE O POSIZIONARSI                              |  |
|  | SOTTO IL CARICO SOLLEVATO, QUALSIASI SIA IL TIPO DI IM-                           |  |
|  | BRAGATURA E/O IL MEZZO DI SOLLEVAMENTO – posizionare il tubo                      |  |
|  | sul terreno provvedendo a bloccarne l'eventuale rotolamento con                   |  |
|  | l'interposizione di cunei di bloccaggio; SCARICO DAGLI AUTOMEZZI –                |  |
|  | allentare le funi, le catene o le fasce che bloccano il carico; – avvicinarsi con |  |
|  | un mezzo di sollevamento idoneo al tipo di carico ed al relativo peso; – rego-    |  |
|  | lare l'ampiezza di apertura della pinza adattandola al diametro esterno del tu-   |  |
|  | bo.                                                                               |  |
|  | TIPI DI TUBAZIONI                                                                 |  |
|  | Nel presente appalto i pezzi speciali di linea – da posarsi entro terra – potran- |  |
|  | - 46 -                                                                            |  |

|  |                                                                                   |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                   |  |
|  | no essere relativi a:                                                             |  |
|  | -1) condotte in PEAD;                                                             |  |
|  | -2) tubazione circolare in C.A. vibrato e compresso per spingi tubo.              |  |
|  | 1) Le tubazioni in Polietilene ad Alta Densità (HDPE) + Acciaio zincato SN4       |  |
|  | conforme DIN 16961 PN2 ISO 4427, dovranno essere prodotte in stabili-             |  |
|  | mento certificato a norma UNI 11434:2012, DN 1800 mm;                             |  |
|  | Realizzata con bicchiere “femmina” presaldato in stabilimento su ciascuna         |  |
|  | canna, nel cui interno si innesta l’elemento “maschio”, munito di guarnizione     |  |
|  | in EPDM, conforme alla norma EN 681, allocata in apposita gola, idonea a          |  |
|  | garantire la tenuta idraulica secondo i parametri sanciti dalla norma EN 1277.    |  |
|  | Elementi “maschio” e “femmina” realizzati con le stesse peculiarità costrutti-    |  |
|  | ve dei tubi per garantire, anche nella giunzione, la costanza del diametro in-    |  |
|  | terno utile ed aumentare la rigidità circonferenziale                             |  |
|  | E’ necessario che i prodotti siano ammessi ad utilizzare il marchio IIP o altro   |  |
|  | marchio equivalente di uno Stato Membro della CEE, che deve essere riporta-       |  |
|  | to stampato sulla superficie di tubi e pezzi speciali. La ditta fornitrice dovrà  |  |
|  | presentare i certificati di collaudo attestanti l’avvenuto collaudo per ciascun   |  |
|  | lotto di tubi prodotto facente parte la fornitura;                                |  |
|  | Posa in opera Posa «in trincea» e posa «sotto terrapieno» Le dimensioni delle     |  |
|  | trincee sono quelle indicate al precedente punto 8, salvo disposizioni diverse    |  |
|  | della D.L. La tubazione viene a trovarsi nella condizione detta «sotto terra-     |  |
|  | pieno», condizione in cui essa è assoggettata ad un carico addizionale rispetto   |  |
|  | a quello che sopporterebbe se fosse nella condizione in trincea. L’altezza        |  |
|  | massima del ricoprimento deve essere di 6 m per tubazione posate in trincea e     |  |
|  | di 4 m per tubazioni posate sotto terrapieno. In corso di lavoro, nel caso che si |  |
|  | - 47 -                                                                            |  |

verifichino condizioni più gravose di quelle previste dalle presenti norme, sempre che tali condizioni riguardino tronchi di limitata ampiezza per cui sussista la convenienza economica di lasciare invariati gli spessori previsti in sede di progettazione, si deve procedere ad opere di protezione della canalizzazione, tali da ridurre le sollecitazioni sulle pareti del tubo ai valori stabiliti per la classe di spessori prescelta. Le operazioni di carico, trasporto e scarico dovranno essere svolte evitando che le tubazioni subiscano deformazioni permanenti o danneggiamenti e rigature per imbragamenti o strisciamenti. Le giunzioni saranno del tipo a bicchiere con anello di tenuta in materiale elastomerico. Nella realizzazione delle giunzioni si adotteranno le seguenti prescrizioni: ▪ pulizia della superficie esterna dell'estremità maschio ed interna del bicchiere dell'altro tubo; ▪ posizionamento e lubrificazione della parte interna dell'anello e dell'estremità smussata del tubo maschio; ▪ introduzione del tubo nel bicchiere sino a rifiuto, indicando la posizione raggiunta; ▪ sfilamento del tubo di circa 3 mm per metro di elemento posato e comunque mai meno di 10 mm. L'ancoraggio delle canalizzazioni ai pozzetti di ispezione avverrà solo tramite appositi collari che andranno annegati nel getto delle pareti delle camerette. Nella posa delle tubazioni in andrà valutata, in funzione delle caratteristiche di impiego, l'opportunità di interrompere la tubazione con giunti di dilatazione a bicchiere lungo. La deformazione massima consentita, cioè la riduzione del diametro verticale, in rapporto al suo valore originario, non deve superare il 5%, valutato a rinterro avvenuto e nelle condizioni d'uso del terreno soprastante (strade, piazzali, ecc.). La tubazione sarà posata su letti e rinfianchi secondo le indicazioni che verranno impartite dalla D.L. in base alla natura del terreno, all'altezza di ricoprimento e alla destinazione del terreno

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|  | soprastante. La natura dei tubi li classifica come flessibili; il terreno deformato dalla tubazione deve reagire in modo da contribuire a sopportare il carico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|  | Il materiale deve essere sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati di 20/30 cm fino alla mezzzeria del tubo, avendo cura di verificare che non rimangano zone vuote attorno al tubo e che il rinfiamento sia continuo e compatto; si procederà quindi alla sistemazione e compattazione dello strato fino alla copertura del tubo; si procederà quindi alla sistemazione e compattazione di un ulteriore strato fino a 10/20 cm sopra la generatrice superiore del tubo, avendo cura di compattare sui fianchi e non in corrispondenza della generatrice superiore. I tubi devono essere con superficie interna liscia, esterna rugata, avere una classe di rigidità SN 4 kN/m <sup>2</sup> e presentare in sezione uno spessore esente da bolle, cavità o difetti di sorta. I tubi devono riportare sulla marcatura visibile e indelebile il nome commerciale, marchio di qualità, il diametro esterno del tubo, la norma di riferimento, la data di produzione e il lotto e trafilatura. |  |
|  | Dovranno essere predisposti dall'Impresa ed approvati dalla Direzione Lavori, prima di procedere alla produzione, disegni esecutivi sia per i pezzi tipo che per quelli particolari.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|  | Le estremità dei pezzi speciali dovranno riprodurre perfettamente le caratteristiche del giunto adottato per i tubi tra i quali sono inseriti;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|  | Durante la posa in opera di pezzi speciali di qualsiasi tipo e materiale deve essere assicurata la loro perfetta coassialità con l'asse della condotta ed usata ogni precauzione per evitare danni alle parti delicate ed al rivestimento protettivo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|  | 2) Tubazione circolare in calcestruzzo armato vibrato e compresso per spingi-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |

|  |                                                                                   |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | tubo avente Ø 2500 mm , spessore 250 mm, realizzata con calcestruzzo classe       |  |
|  | di resistenza C40/50, prodotto con l'impiego di materie prime marcate CE se-      |  |
|  | condo le normative vigenti e nel rispetto delle classi di esposizione specificate |  |
|  | nel progetto. L' armatura dovrà essere costituita da doppia gabbia a spirale      |  |
|  | continua in acciaio trafilato ad aderenza migliorata del tipo B450A e da barre    |  |
|  | longitudinali lisce con forchette di testata per l'ancoraggio delle armature in-  |  |
|  | terne ed esterne.                                                                 |  |
|  | Il sistema di giunzione dovrà essere del tipo maschio e femmina, completo di      |  |
|  | giunto a tenuta costituito da un manicotto in acciaio del tipo S275JR smussa-     |  |
|  | to, verniciato e incorporato nel calcestruzzo in fase di getto e da una guarni-   |  |
|  | zione in gomma elastomerica SBR-40 a sezione cuneiforme montata sul giun-         |  |
|  | to maschio atta a garantire la tenuta idraulica per pressioni idrostatiche ester- |  |
|  | ne di massimo 3 bar per le tubazioni con diametro interno Ø 2500 mm. Tutte        |  |
|  | le tubazioni dovranno essere munite di chiodi di sollevamento di adeguata         |  |
|  | portata integrati nel calcestruzzo che utilizzati con l'ausilio di appositi mani- |  |
|  | glioni, permettono di effettuare la movimentazione e la posa in totale sicurez-   |  |
|  | za, questo sistema di sollevamento è costruito con coefficiente di sicurezza $k$  |  |
|  | $\geq 3$ .                                                                        |  |
|  | Inoltre su tutte le tubazioni sarà premontato un legno a schegge orientate di     |  |
|  | tipo OSB 3 per la ripartizione della spinta e in funzione al tipo di lavorazione  |  |
|  | si possono inserire delle valvole di lubrificazione, in numero di 3 per tubazio-  |  |
|  | ne disposte a 120° sulla circonferenza, inserite solitamente su un tubo ogni tre  |  |
|  | posati in successione.                                                            |  |
|  | Dovrà essere compresa anche la fornitura degli elementi speciali da utilizzare    |  |
|  | come Stazioni Intermedie di spinta, munite di apposite guarnizioni a com-         |  |

pressione regolabili nella stazione in calcestruzzo.

Le norme di riferimento di seguito elencate:

- DM 17.01.2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni “;
- Circolare applicativa 21.01.2019 n 7 C.S.LL.PP.
- UNI EN 1992: 2005 - Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo;
- UNI EN 1998: 2005 - Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica.
- UNI EN 1916: 2004 “Tubi e raccordi in Calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali.”
- D.M. n. 2445 del 23.02.1971 “Norme Tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali”;
- UNI EN 206: 2016 “Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità”;
- UNI EN 13369: 2013 “Regole comuni per prodotti prefabbricati di calcestruzzo”;
- UNI EN 681-1 Elementi di tenuta in elastomero – Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell’acqua – Gomma vulcanizzata
- ATV A-161 – Structural calculation of driven pipes
- ATV A-125 – Pipe driving