PROGETTO 25165

Lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria delle condotte idriche e fognarie della zona dell'alto lago comprendente i Comuni di Garda, Caprino Veronese, Costermano sul Garda e Ferrara di Monte Baldo oltre al collettore consortile.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO

azienda gardesana servizi
Via 11 Settembre, 24 - 37019 Peschiera del Garda (VR)
Fax 045.6445299 – E-mail: ags@ags.vr.it

CODICE AGS
25165

CODICE Consiglio Di Bacino Veronese

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

ELABORATO
C.S.A.

SCALA:

INDICE

PARTE PRIMA – DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'APPALTO 4

1. OGGETTO DELL'APPALTO E DEFINIZIONI 4
2. VALORE DELL'APPALTO E IMPORTO DEL CONTRATTO 5
3. MODIFICHE DELL'OPERATORE ECONOMICO 9
4. DURATA 10
5. OPZIONI DI PROSECUZIONE E PROROGA 10
6. CATEGORIE DEI LAVORI 10
7. MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO 11
8. DIRETTORE DI CANTIERE 12

PARTE SECONDA – FASE ESECUTIVA 12

9. CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI 12
10. ORDINI DI INTERVENTO 14
11. SOSPENSIONI 15
12. INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE E PROROGHE 15
13. NORME GENERALI SUI MATERIALI E RELATIVA ACCETTAZIONE 16
14. ACQUISIZIONE DI PERMESSI E ORDINANZE PER L'APERTURA DEL CANTIERE E L'ESECUZIONE DEI LAVORI 16
15. CUSTODIA DEL CANTIERE 17
16. SEGNALETICA DI CANTIERE 17
17. CARTELLO DI CANTIERE 17
18. VERIFICA PRELIMINARE DEI SOTTOSERVIZI E DELLE INTERFERENZE 18
19. PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI 18
20. STRUMENTI ELETTRONICI DI CONTABILITÀ DI CANTIERE 19

PARTE TERZA – DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA 19

21. ADEMPIMENTI PRELIMINARI IN MATERIA DI SICUREZZA 19
22. NORME DI SICUREZZA GENERALI E SICUREZZA NEL CANTIERE 21
23. PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO (PSC) 22
24. MODIFICHE E INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO 23
25. PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA (POS) 24
26. OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA 24

PARTE QUARTA – DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI 25

27. FUNZIONE E COMPITI AL TERMINE DEI LAVORI 25
28. COLLAUDO 26
29. PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI 27

PARTE QUINTA – NORME FINALI 27

30. PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONI 27
31. TERRE E ROCCE DA SCAVO 28
32. GESTIONE DEI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO 29
33. CONDIZIONI AMBIENTALI 29
34. RESTITUZIONE GRAFICA E FOTOGRAFICA DELLE OPERE ESEGUITE 29
35. RISERVATEZZA E COMUNICAZIONE SUI SOCIAL MEDIA 30
36. CRITERI AMBIENTALI MINIMI 31
37. ULTERIORI ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE (COME DI SEGUITO EMENDATO) 31

PARTE B – SPECIFICHE TECNICHE 38

1.1. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI IN GENERE 38
1.1.1. MATERIALI IN GENERE 38
1.1.2. MATERIALI METALLICI 39
1.1.3. PRODOTTI A BASE DI LEGNO 40
1.1.4. CASSEFORME, ARMATURE, CENTINATURE 40
1.1.5. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DA UTILIZZARE PER LA PRODUZIONE DEL CALCESTRUZZO 41
1.1.6. IMPERMEABILIZZAZIONE 49
1.1.7. RIVESTIMENTI 53
1.1.8. CHIUSINI E GRIGLIE STRADALI IN GHISA SFEROIDALE 54
1.1.9. TUBAZIONI IN POLIETILENE CORRUGATO 55
1.1.10. TUBAZIONI IN ACCIAIO PER FORMAZIONE DI CAMICIA 56
1.1.11. MATERIALI INERTI PER IL RINTERRO DEGLI SCAVI 56
1.1.12. PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONI STRADALI 57
1.1.13. SEGNALETICA STRADALE 59
1.2. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI PER LA REALIZZAZIONE DI RETI IDRICHE 60
1.2.1. TUBAZIONI 60
1.2.2. APPARECCHIATURE IDRAULICHE 64
1.2.3. PEZZI SPECIALI E RACCORDERIA IDRAULICA 66
1.2.4. MANUFATTI PER ALLOGGIAMENTO APPARECCHIATURE IDRAULICHE 68
1.3. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI PER LA REALIZZAZIONE DI RETI FOGNARIE – ACQUE NERE E BIANCHE 68
1.3.1. TUBAZIONI 68
1.3.2. APPARECCHIATURE IDRAULICHE 72
1.3.3. ELEMENTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO 74
1.3.4. POZZETTO DISSIPATORE DI ENERGIA 76
1.3.5. RIVESTIMENTI DI MANUFATTI IN CEMENTO 76
1.3.6. STAZIONE DI SOLLEVAMENTO 76
1.3.7. VASCA IMHOFF 80
1.3.8. RISANAMENTO DELLE RETI FOGNARIE ESISTENTI 81
1.3.9. APPARECCHIATURE ELETTRICHE 81

PARTE C – NORME TECNICHE D'ESECUZIONE DEI LAVORI 84

1.3.10. POSA DELLE TUBAZIONI IN GENERE 84
1.3.11. GIUNZIONI 85
1.3.12. TUBO-CAMICIA 87
1.3.13. POZZETTI 89
1.3.14. CHIUSINI 89
1.3.15. RILEVATI E RINTERRI 90
1.3.16. ESECUZIONE DI PAVIMENTAZIONI STRADALI 91
1.3.17. SEGNALETICA STRADALE 94
1.3.18. STRUTTURE IN CALCESTRUZZO IN OPERA O PREFABBRICATO 95
1.3.19. IMPERMEABILIZZAZIONI 101
1.3.20. RIVESTIMENTI 103
1.3.21. RIVESTIMENTO DELLE MURATURE IN PIETRAME 104
1.3.22. VERIFICA E PROVA TENUTA DELLE TUBAZIONI A GRAVITA' 105
1.3.1. RESTITUZIONE GRAFICA 109
1.4. MODALITA' D'ESECUZIONE DELLE RETI IDRICHE 110
1.4.1. COLLEGAMENTO DELLE TUBAZIONI ALLA RETE IDRICA ESISTENTE 110
1.4.2. POSA DELLE TUBAZIONI 110
1.4.3. DISINFEZIONE DELLE RETI IDRICHE 114
1.4.4. ALLACCIAMENTI ALLA RETE IDRICA 115
1.5. MODALITA' D'ESECUZIONE DELLE RETI FOGNARIE 118

1.5.1. POSA DELLE TUBAZIONI 118
1.5.2. ALLACCIAMENTI ALLA RETE FOGNARIA 124
1.5.3. STAZIONE DI SOLLEVAMENTO 126
1.5.4. VERIFICHE E RIPARAZIONI DI FOGNATURE ESISTENTI 128
PARTE D – NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI 132
1.6. GENERALITA' 132
1.7. LAVORI IN ECONOMIA 132
1.8. MANODOPERA 132
1.9. NOLEGGI 132
1.10. TRASPORTI 133
1.11. DEMOLIZIONI 133
1.12. OPERE IN CALCESTRUZZO 133
1.13. IMPERMEABILIZZAZIONI 134
1.14. INTONACI 134
1.15. TINTEGGIATURA 135
1.16. RIVESTIMENTO DELLE MURATURE IN PIETRA 135
1.17. SCAVI IN GENERE 136
1.18. CASSA CHIUSA 137
1.19. TUBAZIONI IN GENERE 137
1.20. SEGNALAZIONE E COIBENTAZIONE DELLE TUBAZIONI 137
1.21. POZZETTI E CHIUSINI 137
1.22. RIVESTIMENTI IN GRES O RESINE EPOSSIDICHE 137
1.23. RISANAMENTO RETI FOGNARIE ESISTENTI 138
1.24. PEZZI SPECIALI ED APPARECCHIATURE IDRAULICHE 138
1.25. BLOCCHI D'ANCORAGGIO 139
1.26. ALLACCI ALLE CONDOTTE 139
1.27. RILEVATI E RINTERRI IN GENERE 139
1.28. RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONI 139

PARTE PRIMA – DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'APPALTO

1. OGGETTO DELL'APPALTO E DEFINIZIONI

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione degli interventi di cui al comma 2.
2. L'oggetto dell'appalto è così individuato:

   manutenzione ordinaria e straordinaria delle condotte idriche e fognarie della zona dell'alto lago comprendente i Comuni di Garda, Caprino Veronese, Costermano sul Garda e Ferrara di Monte Baldo oltre al collettore consortile – progetto cod. AGS n. 25165

   2.1 descrizione sommaria, ma non esaustiva, delle tipologie d'intervento:

   - posa di nuove reti fognarie e idriche e relativi impianti;
   - interventi di adeguamento delle reti fognarie e idriche esistenti e relativi impianti;
   - ripristino di tratti asfaltati a seguito di cedimenti mediante fresatura, rifacimento del cassonetto stradale del binder e del manto d'usura, con smaltimento del materiale di risulta;
   - esecuzione di scavi o carotaggi per la caratterizzazione dei terreni;
   - esecuzione di manufatti, con getto in opera e/o prefabbricati, per alloggiamento di apparecchiature idrauliche o elettromeccaniche;
   - interventi di risanamento e/o impermeabilizzazione di serbatoi o camerette;
   - installazione di apparecchiature elettromeccaniche con fornitura da parte della stazione appaltante;
   - realizzazione di pozzetti intermedi su linee fognarie esistenti;
   - messa in sicurezza di siti oggetto di cedimenti o eventi franosi con il posizionamento di segnaletica, transennature e quanto richiesto dalla D.L.;
   - realizzazione di by-pass per emergenze gestionali su linee fognarie in funzione;
   - Utilizzo del software Geocall WFM 7.2, con transito dal sistema centralizzato della stazione appaltante e con disponibilità di un applicativo mobile (di seguito APP) su Tablet Android.

In funzione di eventuali particolari esigenze i lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria oggetto dell'appalto potranno interessare il territorio di tutti gli altri Comuni nei quali AGS S.p.A. gestisce il Servizio Idrico Integrato.

Considerata la particolare natura del presente appalto, non può essere definito a priori il numero e l'entità degli interventi che, oltretutto, hanno la caratteristica di essere distinti e separati nel tempo e nell'ambito del territorio dei Comuni gestiti da AGS.

L'importo dei lavori a base d'asta consiste pertanto nella somma degli importi relativi ai singoli interventi attuati in tempi e luoghi diversi.

L'appaltatore eseguirà gli interventi di cui sopra secondo le disposizioni che di volta in volta riceverà dall'Ufficio Direzione Lavori, a mezzo ordini di intervento (ODI) non programmabili a priori, per cui l'appaltatore dovrà eseguire le proprie attività in modalità talora saltuaria o urgente, senza che ciò dia diritto ad alcun compenso aggiuntivo o indennità di sorta.

3. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare i lavori compiuti a regola d'arte secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale d'appalto. Eventuali impianti dovranno essere perfettamente funzionanti, finiti in ogni dettaglio, a regola d'arte e pronti all'uso.
4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi (art. 1374 Codice civile).
5. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 65, comma 4, sono stati acquisiti i seguenti codici:

Codice identificativo della gara (CIG)	Codice Unico di Progetto (CUP)
BAE16DAC5B	J98B25001210005

2. VALORE DELL'APPALTO, IMPORTO DEL CONTRATTO E REVISIONE PREZZI

Il valore dell'appalto è indicato nella seguente tabella:

	Importi in euro				**TOTALE**
	Importi in euro	**a corpo (C)**	**a misura (M)**	**in economia (E)**	**TOTALE**
1	**Lavori (L)**		**780.000 €**		**780.000 €**
2	**Oneri di sicurezza da PSC (OS)**		**20.000 €**		**20.000 €**
T	**IMPORTO TOTALE (1 + 2)**				**800.000 €**

a) importo dei lavori (L) determinato al rigo 1, della colonna «TOTALE», comprensivo degli oneri per la manodopera;

b) importo degli oneri di sicurezza (OS) determinato al rigo 2, della colonna «TOTALE».

1. Ai fini della determinazione della soglia di cui all'articolo 14, comma 1, lett. a) del Codice dei contratti e degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'articolo 2 dell'allegato II.12 del Codice, rileva l'importo riportato nella casella della tabella di cui al comma 1, in corrispondenza del rigo «T – IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)» e dell'ultima colonna «TOTALE».
2. Costo della manodopera, ai sensi dell'art. 41, comma 14 del Codice è stimato in via presuntiva nella misura del 21,3%, corrispondente all'importo pari a € 165.750. Tale incidenza è stata stimata secondo la seguente tabella:

COSTO MEDIO ORARIO PER I DIPENDENTI DELLE IMPRESE EDILI ED AFFINI		
D.D. n.05/2025 del 29/01/2025 del Direttore Generale del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali		Provincia di VERONA Dicembre 2023
OPERAIO IV LIVELLO	4° livello	32,95 €
OPERAIO SPECIALIZZATO	3° livello	31,16 €
OPERAIO QUALIFICATO	2° livello	28,91 €
OPERAIO COMUNE	1° livello	25,92 €
MONTE ORARIO STIMATO		
OPERAIO IV LIVELLO		503,0 ore
OPERAIO SPECIALIZZATO		1595,8 ore
OPERAIO QUALIFICATO		2866,7 ore
OPERAIO COMUNE		639,5 ore
COSTO MANODOPERA STIMATO		
OPERAIO IV LIVELLO		16.575 €
OPERAIO SPECIALIZZATO		49.725 €
OPERAIO QUALIFICATO		82.875 €
OPERAIO COMUNE		16.575 €
TOTALE COSTO STIMATO DELLA MANODOPERA		**165.750 €** (pari al 21,3% sull'importo dell'appalto soggetto a ribasso

3. Il Contratto collettivo nazionale di lavoro da applicare nel corso dell'esecuzione, ai sensi dell'art. 11, c. 2, del d.lgs. 36/2023: l'appaltatore, in sede di esecuzione dei lavori deve applicare il CCNL del settore delle Imprese edili e affini.

   L'operatore economico può indicare nella propria offerta il differente contratto collettivo da esso applicato, purché garantisca ai dipendenti le stesse tutele di quelle indicate dalla stazione appaltante. In tal caso, l'operatore economico vincitore della gara, prima dell'aggiudicazione della stessa, dovrà fornire alla Stazione appaltante la dichiarazione con la quale si impegna ad applicare il CCNL e territoriale indicato nell'esecuzione delle prestazioni oggetto del contratto per tutta la sua durata, nonché la dichiarazione di equivalenza delle tutele. In quest'ultimo caso, la dichiarazione è anche verificata dalla Stazione appaltante con le modalità di cui all'art. 110 del Codice.
4. I suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche se non è aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla sua natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica.

5. L'operatore economico è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante.
6. L'operatore economico è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
7. Ai sensi dell'art. 11 del Codice dei contratti, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al primo periodo, il responsabile unico del progetto invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi 15 quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine di cui al terzo periodo, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto.
8. In ogni momento la DL e, per suo tramite, il RUP, possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
9. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la

tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.

10. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.
11. La violazione degli obblighi di cui ai commi 4 e 5 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il soggetto munito della tessera di riconoscimento che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.
12. Ai sensi dell'art. 60 comma 2 del Codice, qualora nel corso di esecuzione del contratto, al verificarsi di particolari condizioni di natura oggettiva, si determini una variazione, in aumento o in diminuzione, del costo dell'opera superiore al tre per cento dell'importo complessivo, i prezzi saranno aggiornati nella misura del novanta per cento del valore eccedente la variazione del 3 per cento applicata alle prestazioni da eseguire.
13. Ai fini del calcolo della variazione dei prezzi, si utilizzerà l'Elenco Prezzi della Regione Veneto vigente, alle cui voci sarà applicato lo sconto offerto in sede di gara.
14. Resta fermo quanto stabilito dall'art. 60, comma 5, in ordine ai limiti connessi alle risorse disponibili volte a fronteggiare i maggiori oneri derivanti dalla revisione.

3. MODIFICHE DELL'OPERATORE ECONOMICO

1. Secondo quanto previsto dall'art. 120 comma 1 lett. d) è possibile la successione nel contratto stipulato con l'aggiudicatario, in caso di morte o insolvenza o a seguito di ristrutturazioni societarie, che comportino successione nei rapporti pendenti a

condizione che il successore soddisfi gli iniziali criteri di selezione, purché ciò non implichi ulteriori modifiche sostanziali del contratto.

2. Secondo quanto previsto dall'art. 68 comma 17 del Codice le modifiche soggettive nel caso di raggruppamento temporaneo di imprese è sempre consentito, a condizione che le imprese rimanenti abbiano i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori o servizi ancora da eseguire.

4. DURATA

1. Il contratto ha una durata complessiva di 365 giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data di sottoscrizione del medesimo o da diversa decorrenza comunicata successivamente all'operatore economico affidatario e comunque sino all'esaurimento dell'importo contrattuale.

   Per durata del contratto si intende il periodo di tempo utile entro il quale la stazione appaltante può affidare i singoli lavori o servizi, sino all'esaurimento dell'importo contrattuale.

   La stazione appaltante si riserva espressamente la facoltà di affidare i lavori in via d'urgenza o di dare esecuzione anticipata al contratto.

5. OPZIONI DI PROSECUZIONE E PROROGA

La stazione appaltante, ai sensi dell'art. 120, comma 1, lett. a) del Codice, si riserva il diritto di optare per la prosecuzione del rapporto contrattuale per ulteriori 365 giorni nonché per una proroga di 365 giorni, entrambe le opzioni alle medesime condizioni di aggiudicazione e previa valutazione in ordine alla duplice circostanza che il contratto conservi margini di apprezzabile convenienza economica e che l'appaltatore abbia diligentemente adempiuto alle proprie obbligazioni contrattuali.

6. CATEGORIE DEI LAVORI

1. Le principali opere che formano oggetto dei lavori, ai sensi della tabella A dell'All. II.12 del D. Lgs. 36/2023, sono classificate nella categoria di opere generali «**OG6 – Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione**».
2. L'importo della categoria di cui al comma 2 corrisponde all'importo totale dei lavori in appalto, per il quale ai sensi dell'articolo 2 della Tabella A dell'All. II.12 del suddetto Codice, è richiesta la **classifica IV**.

3. Le categorie di lavorazioni sono indicate nella seguente tabella:

n.	*Categoria SOA*	*Importi in euro*			*Incidenza %*
		Lavori «1» (L)	*oneri sicurezza del PSC «2» (OS)*	*Totale «T = 1 + 2» (L + OS)*	
1	OG6	780.000,00 €	20.000,00€	800.000€	100,00
TOTALE A MISURA		780.000,00 €	20.000,00€	800.000€	100,00
E	**Prestazioni in economia contrattuali**				
TOTALE GENERALE APPALTO		780.000,00 €	20.000,00€	800.000€	100,00

7. MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

1. Il contratto è stipulato "**a misura**", per cui le lavorazioni saranno soggette a rendicontazione contabile. La stazione appaltante non si vincola all'esaurimento dell'intero importo contrattuale di cui al contratto.
2. L'elenco prezzi posto a base di gara è quello della stazione appaltante che integra l'elenco prezzi della Regione Veneto 2025 approvato DGR n. 571 del 29/05/2025 (BUR n. 68 del 30/05/2025).
3. A completamento di quanto sopra sono stati inserite alcune voci specifiche derivanti da analisi del prezzo, elaborate per soddisfare esigenze specifiche.
4. Alle singole voci dell'elenco prezzi unitari della stazione appaltante, posto a base di gara, si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore nella propria offerta economica.
5. I prezzi contrattuali di cui al comma 2 sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali modifiche o varianti, se ammissibili e ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 120 del Codice dei contratti.
6. La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto.
7. L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e di ogni altra circostanza che interessi i lavori che, come da apposito

verbale sottoscritto col Responsabile del progetto, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

8. DIRETTORE DI CANTIERE

1. Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la stazione appaltante, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, prima dell'inizio dei lavori. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
2. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
3. Ogni variazione della figura dedicata alla direzione del cantiere deve essere accompagnata dal deposito presso la stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

o

PARTE SECONDA – FASE ESECUTIVA

9. CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI

1. Il direttore dei lavori provvede all'emissione delle disposizioni e istruzioni operative necessarie tramite ordini di servizio, in conformità a quanto stabilito dall'art. 114 commi 2,3,5 e allegato II.14 del Codice (artt. 1 e 2).
2. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla stipulazione del contratto, previa convocazione dell'esecutore.
3. In ogni caso, la stazione appaltante, ai sensi dell'art. 50 del Codice, dopo la verifica dei requisiti dell'aggiudicatario si riserva il diritto di procedere all'esecuzione anticipata del

contratto.

4. Il direttore dei lavori è responsabile della corrispondenza del verbale della consegna dei lavori all'effettivo stato nei luoghi.
5. Il direttore dei lavori, previa disposizione di servizio del responsabile unico del procedimento, provvede alla consegna dei lavori nel rispetto delle modalità, anche temporali, definite dall'art. 3 dell'allegato II.14 del Codice.
6. Resta salvo il diritto della stazione appaltante di procedere con la consegna dei lavori in via d'urgenza, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'art. 17, commi 8 e 9, del D.lgs. n. 36/2023; in tal caso il direttore dei lavori, ai sensi dell'art. 3 dell'allegato II.14 al D.lgs. n. 36/2023, indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.
7. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa, ai sensi dell'art. 3 dell'allegato II.14 al D.lgs. n. 36/2023, un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
8. L'appaltatore deve trasmettere alla stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denunzia di inizio lavori effettuata agli Enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta; egli trasmette altresì un originale del DURC in data non anteriore a un mese da quella del verbale di consegna; il DURC è altresì trasmesso in occasione di ciascun pagamento in acconto o a saldo, in relazione anche alle eventuali imprese subappaltatrici che abbiano personale dipendente.
9. Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità dell'appaltatore, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale. Eventuali aggiornamenti legati a

motivate esigenze organizzative dell'Appaltatore e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, sono approvate dalla Direzione dei Lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle scadenze contrattuali.

10. ORDINI DI INTERVENTO

L'attività lavorativa viene gestita tramite Geocall WFM secondo le seguenti modalità:

l'appaltatore validerà gli ordini d'intervento come da istruzione operativa fornita da AGS. Gli Ordini d'intervento (ODI) dovranno essere completati delle informazioni addizionali richieste. Gli ordini di intervento potranno essere consegnati da AGS per omogeneità territoriale, compatibilmente con la necessità di esecuzione degli stessi secondo i tempi e le modalità previsti dai regolamenti vigenti.

Gli ODI, aggregati secondo i criteri elaborati dalla stazione appaltante, potranno essere pianificati dall'appaltatore sul piano giornaliero o settimanale della singola squadra operativa, inviati direttamente sui dispositivi Mobile, monitorati da piano giornaliero andando a riordinare gli Odi inevasi e sospesi, secondo il criterio di continuità dei lavori, fermi restando i tempi e le modalità di restituzione dei dati previsti nel presente Capitolato, nei contratti attuativi e negli specifici ODI.

L'appaltatore è tenuto a fornire in maniera corretta ed esaustiva tutte le indicazioni di seguito riportate che dovranno essere inserite su Geocall WFM nel campo "Note" (vedi manuale operativo):

- Indirizzo sito di intervento;
- Materiale e diametro condotta;
- Giornale lavori;
- Foto avanzamento lavori;
- Matricola contatore (in caso di posa ctr "attivo");
- Foto ctr esistente e nuovo (in caso di cambio);
- Matricola e lettura finale ctr esistente;
- Posizione contatore (interno/esterno);
- Alloggiamento contatore (nicchia o pozzetto).

11. SOSPENSIONI

1. Per quanto concerne la disciplina della sospensione dell'esecuzione dei lavori si rinvia integralmente a quanto previsto dall'art. 121 e dall'art. 8 dell'allegato II.14 del Codice.

12. INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE E PROROGHE

1. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli ODI, decorrente dalla data del verbale di consegna. L'ultimazione dei lavori è comunicata tempestivamente dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede alle eventuali constatazioni in contraddittorio. L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.
2. L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine assegnato nell'ODI. Sull'istanza di proroga decide il responsabile del progetto, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento.
3. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione o della loro ritardata ultimazione:
   a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
   b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dalla D.L. o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
   c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla DL o espressamente approvati da questa;
   d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
   e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale d'appalto;

f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dalla D.L., dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal RUP per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.

4. Non costituiscono altresì motivo di proroga o differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
5. Le cause di cui ai commi 3 e 4 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe, di sospensione dei lavori, nonché per la disapplicazione delle penali di cui al contratto né possono costituire ostacolo all'eventuale risoluzione del contratto.

13. NORME GENERALI SUI MATERIALI E RELATIVA ACCETTAZIONE

1. Per quanto concerne la disciplina dell'accettazione dei materiali si rinvia integralmente a quanto previsto dall'art. 4 dell'allegato II.14 del Codice.

14. ACQUISIZIONE DI PERMESSI E ORDINANZE PER L'APERTURA DEL CANTIERE E L'ESECUZIONE DEI LAVORI

L'Appaltatore prima dell'avvio del cantiere dovrà richiedere e acquisire tutti i necessari permessi e ordinanze per l'apertura del cantiere, trasmettendone copia degli stessi al DL e al CSE.

15. CUSTODIA DEL CANTIERE

- È a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.
- L'appaltatore dovrà mantenere in ogni momento il cantiere in condizioni di ordine e di pulizia ed igiene.
- È onere e cura dell'appaltatore la custodia del cantiere e l'attuazione di tutte le misure, ivi inclusa l'attivazione di un servizio di guardiania e l'installazione di sistemi di allarme e videosorveglianza, volte alla sorveglianza e custodia del cantiere, anche per evitare eventuali intrusioni da parte di persone non autorizzate all'interno dell'area di cantiere.
- L'impresa dovrà garantire un proprio servizio di reperibilità continuativa (H 24) in caso si dovessero verificare situazioni di emergenza in cantiere. L'appaltatore dovrà inviare sul posto il proprio personale entro al massimo 2 (due) ore dalla chiamata per ripristinare eventuali situazioni di pericolo derivanti dal cantiere, senza esigere alcun compenso aggiuntivo. A tal fine dovrà essere fornito al DL un numero di telefono al quale richiedere eventuali interventi in reperibilità.

16. SEGNALETICA DI CANTIERE

1. Il cantiere dovrà essere idoneamente segnato; la relativa segnaletica di cantiere dovrà essere conforme alle vigenti disposizioni del Codice della strada e del Decreto interministeriale del 22/01/2019, nonché alle eventuali disposizioni impartite dalle FF.OO. e dal CSE.

17. CARTELLO DI CANTIERE

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero due esemplari del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno 1,00 m di base e 0,70 m di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. del 1° giugno 1990, n. 1729/UL, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'articolo 12 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.
2. Il cartello di cantiere, da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate; è fornito in conformità ed equivalenza ai contenuti del modello di cartello di cantiere AGS di cui all'allegato «C».

3. Il file di stampa del modello di cartello di cantiere verrà fornito dal DL all'Impresa prima dell'inizio dei lavori.

18. VERIFICA PRELIMINARE DEI SOTTOSERVIZI E DELLE INTERFERENZE

1. L'appaltatore prima dell'inizio dei lavori deve farsi carico di acquisire dai vari gestori tutte le informazioni necessarie (documenti e tracciamenti sul campo) relative alla presenza di sottoservizi interferenti al fine di consentire il regolare svolgimento delle attività di cantiere.
2. Qualora necessario, a insindacabile giudizio della DL, l'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, potrà essere chiamato alla realizzazione di sondaggi esplorativi in campo (scavi e trincee) da eseguirsi sotto la supervisione di personale AGS, per la verifica delle informazioni precedentemente ricevute in merito ai sottoservizi interferenti.
3. Per i sottoservizi in gestione ad AGS, qualsiasi attività successiva alla prima fase di individuazione dei sottoservizi, sarà a carico dell'appaltatore che anche attraverso rilevazioni in campo (es. georadar, cercatubi, geofoni, sondaggi, ecc.) dovrà condurre tutti gli approfondimenti che riterrà necessari al fine di consentire il regolare svolgimento delle attività di cantiere.

19. PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI

1. Le eventuali modifiche o varianti contrattuali sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale redatto dalla stazione appaltante ad integrazione dell'elenco prezzi della Regione Veneto.
2. Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui al comma 1 non sono previsti prezzi per i lavori e le prestazioni di nuova introduzione, si procede alla formazione di nuovi prezzi in contraddittorio tra la stazione appaltante e l'appaltatore, mediante apposito verbale di concordamento sottoscritto dalle parti e approvato dal RUP; i predetti nuovi prezzi sono desunti, in ordine di priorità:
    a. dall'elenco prezzi di cui alla documentazione di gara, oppure, se ivi non previsto;
    b. ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili comprese nel contratto;
    c. ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate con riferimento ai prezzi di mercato di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta

3. Il prezziario di riferimento in via ufficiale è quello predisposto dalla stazione appaltante.
4. Ove le modifiche o varianti contrattuali comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, trova applicazione l'art. 120 del Codice.

20. STRUMENTI ELETTRONICI DI CONTABILITÀ DI CANTIERE

1. La gestione contabile del cantiere verrà eseguita mediante l'utilizzo di strumenti elettronici specifici su piattaforma telematica, ai sensi dell'art. 115 comma 1 e 5 del codice; in particolare la Stazione Appaltante ha in uso la piattaforma software STR VISION Construction Project Management.
2. Le contabilità di cantiere dovranno pertanto essere trasmesse al DL in forma digitale, mediante trasmissione di file in formato compatibile con il software di contabilità in uso alla Stazione Appaltante (formato STR o formato XPWE in caso di interoperabilità con il software Acca Primus o altri).

o

PARTE TERZA – DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

21. ADEMPIMENTI PRELIMINARI IN MATERIA DI SICUREZZA

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008 e ss.mm.ii., l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della stipulazione del contratto o, prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:
    a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
    b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
    c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio,

l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;

d) il DURC;

e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008 e ss.mm.ii.. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;

f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.

2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione e del proprio Medico competente di cui rispettivamente all'articolo 31 e all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008, nonché:

a) una dichiarazione di accettazione del PSC con le eventuali richieste di adeguamento;

b) il POS di ciascuna impresa operante in cantiere.

3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:

a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche in forma aggregata, nonché, tramite questi, dai subappaltatori;

b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui all'articolo 65, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;

c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi dell'articolo 65, comma 2, lett. b) e c), del Codice dei contratti, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di

pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;

d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 65, comma 2, lettera e), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;

e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'articolo 65, commi 2, lettera f), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;

f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.

4. L'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.
5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

22. NORME DI SICUREZZA GENERALI E SICUREZZA NEL CANTIERE

1. L'appaltatore è obbligato:

a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e ss.mm.ii. e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;

b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e ss.mm.ii. e degli allegati XVII, XVIII, XIX,

XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;

c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;

d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.

2. L'appaltatore predispone, per tempo e, secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».

23. PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO (PSC)

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il PSC messo a disposizione da parte della stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e ss.mm.ii., in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, allo stesso decreto, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì:
   a) alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del PSC;
   b) alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.
3. Se prima della stipulazione del contratto (a seguito di aggiudicazione ad un raggruppamento temporaneo di imprese) oppure nel corso dei lavori (a seguito di autorizzazione al subappalto o di subentro di impresa ad altra impresa raggruppata a seguito di recesso di altro operatore, 68, comma 17 del Codice dei contratti) si verifica una variazione delle imprese che devono operare in cantiere, il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione deve provvedere tempestivamente:

a) ad adeguare il PSC, se necessario;

b) ad acquisire i POS delle nuove imprese.

24. MODIFICHE E INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

1. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al PSC, nei seguenti casi:
   a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
   b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
3. Se entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronuncia:
   a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;
   b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, diversamente si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente

provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

25. PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA (POS)

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare alla DL o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un POS per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il POS, redatto ai sensi dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e ss.mm.ii. e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008 e ss.mm.ii., con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Il POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.
3. L'appaltatore è tenuto ad acquisire i POS redatti dalle imprese subappaltatrici, del presente Capitolato speciale, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici POS compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore.
4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008 e ss.mm.ii., il POS non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008 e ss.mm.ii..
5. Il POS, fermi restando i maggiori contenuti relativi alla specificità delle singole imprese e delle singole lavorazioni, deve avere in ogni caso i contenuti minimi previsti dall'allegato I al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (pubblicato sulla G.U. n. 212 del 12 settembre 2014); esso costituisce piano complementare di dettaglio del PSC.

26. OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008 e ss.mm.ii., con particolare riguardo alle circostanze e agli

adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.

2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il PSC e il POS (o i POS se più di uno) formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. Ai sensi dell'articolo 119, comma 6 del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

o

PARTE QUARTA – DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

27. FUNZIONE E COMPITI AL TERMINE DEI LAVORI

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore la DL redige, entro dieci giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori la DL procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.

2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'appaltatore è tenuto a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dalla DL, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dal contratto, in proporzione all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di collaudo provvisorio da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal Codice.
4. Non può ritenersi verificata l'ultimazione dei lavori se l'appaltatore non ha consegnato alla DL le certificazioni e i collaudi tecnici specifici, dovuti da esso stesso o dai suoi fornitori o installatori. La DL non può redigere il certificato di ultimazione e, se redatto, questo non è efficace e non decorrono i termini di cui al comma 1, né i termini per il pagamento della rata di saldo di cui al contratto. La predetta riserva riguarda i seguenti manufatti e impianti:
   a) condotte fognarie e idriche;
   b) impianti tecnologici.

28. COLLAUDO

1. Il certificato di collaudo provvisorio è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Nell'arco di tale biennio l'esecutore è tenuto alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, anche se riconoscibili, indipendentemente dall'intervenuta liquidazione del saldo, dall'art. 116, co. 3, del D.lgs. n. 36/2023 e ss.mm.ii.
2. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.
3. Gli oneri relativi alle attività di collaudo delle tubazioni, degli impianti e di quanto eseguito sono a carico dell'appaltatore, comprese le spese di laboratorio (es. prova materiali, operazioni di sanificazione eseguite da laboratorio esterno certificato, analisi di

potabilità a seguito di sanificazione delle condotte, prove di tenuta eseguite da parte di ditta esterna certificata). Il termine di cui al primo comma è interrotto qualora il collaudatore contesti l'esistenza di errori di progettazione o l'esecuzione a regola d'arte, che rendano necessari interventi correttivi per garantire la stabilità dell'opera e la sua corretta funzionalità.

4. Nel caso di difetti o mancanze di lieve entità riparabili in breve tempo riscontrati nei lavori all'atto della visita di collaudo, l'appaltatore è tenuto ad eseguire i lavori di riparazione o di completamento ad esso prescritti dal collaudatore nei termini stabiliti dal medesimo.
5. Il certificato di collaudo non potrà essere rilasciato prima che l'appaltatore abbia accuratamente riparato o completato quanto indicato dal collaudatore. Il periodo necessario alla predetta operazione non potrà essere considerato ai fini del calcolo di eventuali interessi per ritardato pagamento della rata di saldo.
6. L'accettazione delle opere collaudate da parte dell'amministrazione non esonera l'appaltatore dalle responsabilità derivategli per effetto del contratto dalle vigenti leggi e in particolare dall'art. 1669 del Codice civile.
7. Trova applicazione la disciplina dettata dagli artt. 13 e 17 comma primo, 19, 20, 21, 22, 24, 25 e 26 dell'allegato II.14 del codice.

29. PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI

1. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo della DL o per mezzo del RUP, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
2. Se la Stazione appaltante non si trova nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione.

o

PARTE QUINTA – NORME FINALI

30. PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONI

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della stazione appaltante, ad eccezione di quelli risultanti da rifacimenti o rimedi ad esecuzioni non accettate dalla DL e non utili alla stazione appaltante.

2. I materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di conferimento al recapito finale con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. I materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di conferimento al recapito finale con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.

31. TERRE E ROCCE DA SCAVO

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii e D.P.R. n.120 del 13/06/2017 e ss.mm. ii..
2. Tutti gli adempimenti relativi alla gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi di quanto previsto dall'art.184 del D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. (terre e rocce gestite come non rifiuto) dovranno essere espletate dall'appaltatore con congruo anticipo rispetto all'inizio dell'esecuzione dei lavori e trasmessi alla Stazione appaltante per la valutazione della documentazione.
3. Fermo restando quanto previsto al comma 1, è altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:

   1. siano considerate rifiuti speciali oppure sottoprodotti ai sensi rispettivamente dell'articolo 184, comma 3, lettera b), o dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo n. 152 del 2006 e ss.mm.ii.;

   2. siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 185 dello stesso decreto legislativo n. 152 del 2006 e ss.mm.ii., fermo restando quanto previsto dal comma 4 del medesimo articolo.

   Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute, a seguito del presente.

32. GESTIONE DEI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO

1. L'affidatario, qualora non in possesso delle necessarie abilitazioni e autorizzazioni, è tenuto, prima dell'inizio dei lavori, ad individuare una ditta specializzata per le lavorazioni in presenza di fibre di amianto, cui eventualmente affidare i lavori mediante subaffidamento/subappalto in caso di necessità, tale da poter fornire il giusto supporto nelle operazioni di smaltimento, rimozione, riparazione.
2. L'impresa di cui al precedente comma dovrà avere essere in regola con la normativa vigente e possedere gli attestati di formazione corrispondenti per il personale impiegato.

33. CONDIZIONI AMBIENTALI

1. Con la firma del contratto, l'appaltatore riconosce di essersi reso pienamente edotto e di avere tenuto debito conto di tutte le condizioni ambientali e delle circostanze ed alee ad esse connesse che possono avere influenza sull'esecuzione del Contratto e sulla determinazione del prezzo a corpo dell'opera.
2. L'appaltatore dovrà assicurare, per tutta la durata dei lavori, il pieno rispetto della normativa vigente in materia ambientale e la piena ottemperanza alle eventuali prescrizioni impartite dagli Enti di tutela ambientale in fase di approvazione del progetto od in corso d'opera.

34. RESTITUZIONE GRAFICA E FOTOGRAFICA DELLE OPERE ESEGUITE

1. L'appaltatore dovrà, in sede di consegna provvisoria alla stazione appaltante delle opere compiute, fornire tutti i disegni aggiornati di quanto effettivamente costruito e posto in opera ("*As-Built*"), gli schemi dettagliati dell'impianto elettrico, le caratteristiche delle macchine e degli apparecchi, le istruzioni per il loro montaggio, smontaggio e funzionamento, nonché il manuale operativo dell'impianto e delle sue singole parti e, in particolare i seguenti elaborati:
   a) profili di posa delle condotte con indicate: dimensioni ed il materiale della condotta, la quota del terreno e quella dell'intradosso inferiore della tubazione, e la natura del terreno, indicazione quotata dei sottoservizi attraversati;
   b) una planimetria in scala adeguata indicante i tracciati delle condotte, l'ubicazione dei pozzetti d'ispezione, delle caditoie, dei pozzetti di utenza, delle camerette di alloggio delle apparecchiature, dei pezzi speciali inseriti nella condotta, degli attraversamenti con altri sottoservizi, ed ogni altra particolarità. Tutte le opere

dovranno essere ubicate e individuabili, anche nel tempo, mediante misure riferite a punti fissi facilmente riscontrabili in sito;

c) tavole di tutte le opere murarie con particolari dei ferri di armatura, tavole delle connessioni idrauliche ed elettriche, tutte opportunamente dimensionate e quotate;

d) tavole di tutte le opere elettromeccaniche e degli impianti con particolari costruttivi,

e) tavole delle connessioni idrauliche ed elettriche, tutte opportunamente dimensionate e quotate;

f) fotografia digitale degli allacciamenti alle opere (manufatti, condotte, ecc.) preesistenti;

g) per la sola posa di condotte in polietilene, report di saldatura avente/i i contenuti minimi di cui al paragrafo 1.4.2.1 del presente Capitolato.

2. Tutte le quote altimetriche dovranno essere riferite ai capisaldi di progetto o che saranno forniti dalla DL all'inizio lavori.
3. Gli elaborati grafici dovranno essere consegnati in duplice copia cartacea ed in forma informatizzata e georeferenziata per le reti in formato Shapefile (per programmi GIS) e per gli impianti ed i particolari costruttivi in formato DWG o DXF (per l'utilizzo su programmi CAD). La simbologia grafica, i livelli e le altre informazioni dovranno essere preventivamente concordate con la Direzione lavori.
4. Gli elaborati fotografici riproducenti le opere (manufatti, condotte, ecc.) preesistenti dovranno essere restituiti in formato compresso JPG o TIFF.
5. La base cartografica sulla quale inserire i tracciati delle condotte e i manufatti eseguiti sarà reperita a cura e spese dall'Appaltatore.
6. **La restituzione degli elaborati As-Built dell'intervento realizzato dovrà essere comunque eseguita in conformità alle "Linee guida per la restituzione degli as built - Capitolato per restituzione reti as built" pubblicate sul sito internet aziendale di AGS: www.ags.vr.it e alle disposizioni impartite dalla Direzione Lavori**.

35. RISERVATEZZA E COMUNICAZIONE SUI SOCIAL MEDIA

1. È fatto assoluto divieto a tutti gli addetti ai lavori a vario titolo impiegati (operai, tecnici, consulenti, artigiani, rappresentanti, ecc.) di pubblicare e trasmettere anche sui canai social personali (Facebook, stato di WhatsApp, TikTok, Twitter, LinkedIn, ecc.) o su siti

internet, materiale audiografico relativo ai cantieri e alle infrastrutture in gestione ad AGS, senza aver ricevuto preventivamente il nulla osta da parte del Direttore dei lavori e/o dell'Amministrazione dell'Azienda.

2. La disposizione del precedente punto è valida anche per il materiale che dovesse essere ritenuto di interesse per le imprese a titolo pubblicitario promozionale (es. referenze, pubblicazioni su sito aziendale, articoli, ecc.), che dovrà preventivamente essere autorizzato come sopra.
3. AGS si riserva di agire nelle sedi opportune qualora tali disposizioni venissero disattese, al fine di tutelare la propria immagine e la riservatezza in relazione ai cantieri e alle proprie infrastrutture.

36. CRITERI AMBIENTALI MINIMI

1. Il contenuto minimo di materiale riciclato utilizzato nel processo di produzione dei materiali impiegati per la realizzazione dell'opera deve essere pari o superiore ai valori indicati nel D.M. n. 256/2022 in vigore dal 04/12/2022 e ss.mm.ii. del DM del 05.08.2024 (calcestruzzi, ghisa, ferro, acciaio, materie plastiche, vernici, ecc.). L'Appaltatore dovrà dimostrare l'accertamento della rispondenza a tale criterio nell'approvvigionamento dei materiali fornendo attestazioni di legge.
2. In generale, tutti i materiali impiegati dovranno rispondere ai Criteri Ambientali Minimi di legge, qualora previsti.

37. ULTERIORI ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE (COME DI SEGUITO EMENDATO)

1. Sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:
    - fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti dalla D.L., in conformità alle previsioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte. L'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di modifiche o varianti non ordinate per iscritto;
    - movimenti di terra e ogni altro onere correlato alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione delle opere prestabilite; ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza a proprietà pubbliche o private; recinzione con solido steccato, nonché pulizia, manutenzione del cantiere stesso; l'inghiaiamento e sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione di veicoli e persone addette ai lavori, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi;

- assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e di obbligazioni comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore;
- esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di prove ordinate dalla D.L., su materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione di campioni e l'esecuzione di prove di carico su opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato. In particolare:
  - assunzione delle spese per lo studio della granulometria e composizione della miscela, per il prelevamento di campioni e per le prove sulle terre, materiali e sulle opere, da eseguirsi presso gli istituti indicati dalla D.L., secondo quanto prescritto nel capitolato speciale, assunzione della spesa, se ritenuta necessaria dalla D.L., per costruzione, arredamento, dotazione delle necessarie attrezzature di un idoneo laboratorio di cantiere e delle spese per materiali, personale e quanto altro occorra per il suo funzionamento; attrezzature in dotazione sono quelle usuali per l'esecuzione delle prove su materiali e manufatti relativi alle opere appaltate;
  - l'appaltatore deve attenersi, per le opere in calcestruzzo armato, normale e precompresso e a struttura metallica, alle disposizioni di cui alla L. 5 novembre 1971, n. 1086 ed alle successive norme tecniche, nonché a quella riportate nella parte seconda, capo secondo, del D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia". Sono a carico dell'appaltatore le spese per le operazioni di collaudo, per le prove sui materiali ed apprestamento dei carichi di prova;
- le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato speciale;
- mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
- ricevimento, scarico e trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della D.L., comunque all'interno del cantiere, di materiali e manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore sono apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
- pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto solido e liquido presso impianti autorizzati anche se gli stessi siano stati generati dall'attività di altre ditte coinvolte nell'esecuzione dell'opera che risultino in rapporto di collaborazione con l'appaltatore.

- smaltimento presso idoneo impianto delle acque residue dall'attività di sanificazione, pulizia, spurgo di condotte nuove o esistenti;
- spese, contributi, diritti, lavori, forniture e prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, nonché spese per utenze e consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
- esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto dalla D.L., per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché fornitura alla D.L., prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
- fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quant'altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché illuminazione notturna del cantiere;
- costruzione e manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di D.L. e assistenza;
- **predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione della D.L. i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;**
- consegna, prima della smobilitazione del cantiere, del materiale usato, per finalità di successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato speciale o precisato da parte della D.L. con ordine di servizio, che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
- idonea protezione di materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della D.L.; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa delle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato o insufficiente rispetto della presente previsione;
- adozione di procedimenti e cautele necessarie a garantire l'incolumità di operai, persone addette ai lavori e terzi, nonché evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni in materia di prevenzione infortuni;
- pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei mezzi propri e/o di quelli dei subappaltatori, accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compresa la pulizia delle caditoie stradali;

- dimostrazione dei pesi, a richiesta della D.L., presso le pubbliche o private stazioni di pesatura;
- adempimenti della L. n. 1086 del 1971;
- divieto di autorizzare terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto, salva esplicita autorizzazione scritta dell Stazione appaltante;
- ottemperanza alle prescrizioni previste dal D.P.C.M. 1° marzo 1991 in materia di esposizioni ai rumori;
- completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal favorevole collaudo provvisorio;
- richiesta tempestiva di permessi, sostenendo i relativi oneri, per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;
- installazione e mantenimento in funzione per la durata dei lavori della segnaletica a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa all'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore deve concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;
- installazione di idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.

2. Ai sensi dell'articolo 4 della L. n. 136 del 2010, la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare numero di targa dell'automezzo e generalità del proprietario, nonché, se diverso, del locatario, comodatario, usufruttuario o soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.
3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso i soggetti diversi della Stazione appaltante (Consorzi, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri) i permessi necessari, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere.
4. L'appaltatore è altresì obbligato:

- ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se questi, invitato, non si presenta;
- a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottoposti dalla D.L.
- a consegnare alla D.L., con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal capitolato speciale;

- a consegnare alla D.L. le note relative alle giornate di operai, noli e mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia, nonché a firmare le relative liste settimanali sottoposte dalla D.L.

5. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla D.L. su supporto cartografico o digitale-informatico.
6. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a richiesta della DL, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate.
7. L'appaltatore deve produrre alla DL un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della DL La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

Sottoservizi ed allacciamenti

- L'appaltatore prende atto dell'esistenza dei sottoservizi nei luoghi di progetto e s'impegna, a sua cura e spese, a verificarne l'esatta ubicazione e ad eseguire i lavori sia in presenza dei sottoservizi che in concomitanza con l'eventuale spostamento, anche temporaneo, degli stessi.
- In tal senso, qualora richiesto dalla D.L., l'appaltatore deve predisporre le opere necessarie allo spostamento, sistemazione e deviazione delle canalizzazioni di qualsiasi tipo (per esempio: cavi elettrici e telefonici, condotte d'acqua, gas, fognature, ecc.), nonché delle linee elettriche e telefoniche con le relative palificazioni nell'area d'intervento. In tale circostanza, l'appaltatore deve coadiuvare l'ente gestore nell'esecuzione delle opere, necessarie allo spostamento, con interventi in economia.

Sono comunque a suo completo carico le eventuali riparazioni di guasti che per qualsiasi causa dovessero essere arrecati alle opere e condutture sotterranee e loro accessori.

Accesso al cantiere – pronto intervento

- Al personale della Stazione appaltante e della vigilanza dovrà essere assicurato il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso e sulle opere, eseguite ed in corso d'esecuzione.
- **L'appaltatore, a sua cura e spese e per la durata dell'appalto, deve istituire un servizio giornaliero di reperibilità per pronto intervento a salvaguardia della pubblica incolumità, relativo a fatti afferenti al cantiere. Allo scopo deve dotare il proprio Direttore Tecnico di telefono cellulare per il costante collegamento con la D.L.**

- In caso di mancato adempimento, o di mancato intervento entro due ore dalla chiamata o di mancata risposta alla chiamata stessa, dell'obbligo di pronto intervento a salvaguardia della pubblica incolumità di cui sopra, a qualsiasi ora del giorno lavorativo, festivo o di sospensione, viene applicata una penale pari a quella giornaliera di cui al citato par. IX, oltre alle maggiori spese.

Provvedimenti inerenti alla viabilità conseguenti ai lavori

- L'appaltatore deve provvedere, a sua cura e spese, ad allestire le opere di difesa, mediante sbarramenti o segnalazioni in corrispondenza dei lavori, interruzioni o ingombri, sia in sede stradale sia fuori, da attuarsi con i dispositivi prescritti dal vigente Codice della strada e dal relativo Regolamento d'attuazione.
- Quando le opere di difesa siano tali da turbare il normale svolgimento della viabilità, prima di iniziare i lavori relativi alle opere stesse, occorre sentire la D.L. per l'eventuale deviazione del traffico; in ogni caso l'appaltatore ha l'obbligo di adottare ogni misura, anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica dandone prontamente avviso alla D.L.
- Nessun compenso addizionale ai prezzi di contratto viene riconosciuto in dipendenza delle condizioni effettive nelle quali debbono eseguirsi i lavori, né può valere a titolo di indennizzo la mancata concessione della chiusura di una strada o tratto di strada al passaggio dei veicoli.

Aree di cantiere

- Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per l'individuazione delle aree di cantiere logistico-assistenziali nelle misure previste all'interno del Piano di Sicurezza e Coordinamento e le indennità per l'occupazione temporanea delle stesse. Le aree indicate nel Piano di Sicurezza e Coordinamento sono pertanto indicative in termini di posizione, mentre rimangono vincolanti le dimensioni minime riportate negli elaborati grafici allegati.

Varie

- Subito dopo la consegna, provvedere in ogni strada, interessata dai lavori od oggetto di deviazione del traffico in conseguenza dei lavori stessi, ad eseguire un dettagliato rilievo dell'ubicazione della segnaletica stradale verticale, consegnandola alla D.L., su supporto cartaceo e digitale, unitamente alla relativa documentazione fotografica.
- Fornire alla D.L. i rapporti giornalieri con l'indicazione delle presenze in cantiere di manodopera, di materiali e mezzi d'opera impiegati, con specifica indicazione dei lavori eseguiti ed in corso.

Ulteriori oneri a carico dell'Appaltatore

- Sono a carico dell'appaltatore la definizione e la fornitura, entro il termine stabilito dalla D.L. dalla data di consegna dei lavori, delle soluzioni tecniche esecutive in relazione al tipo e alle caratteristiche delle forniture prescelte, i calcoli, gli elaborati grafici, schemi e documentazione tecnica di materiali, componenti e ogni altro

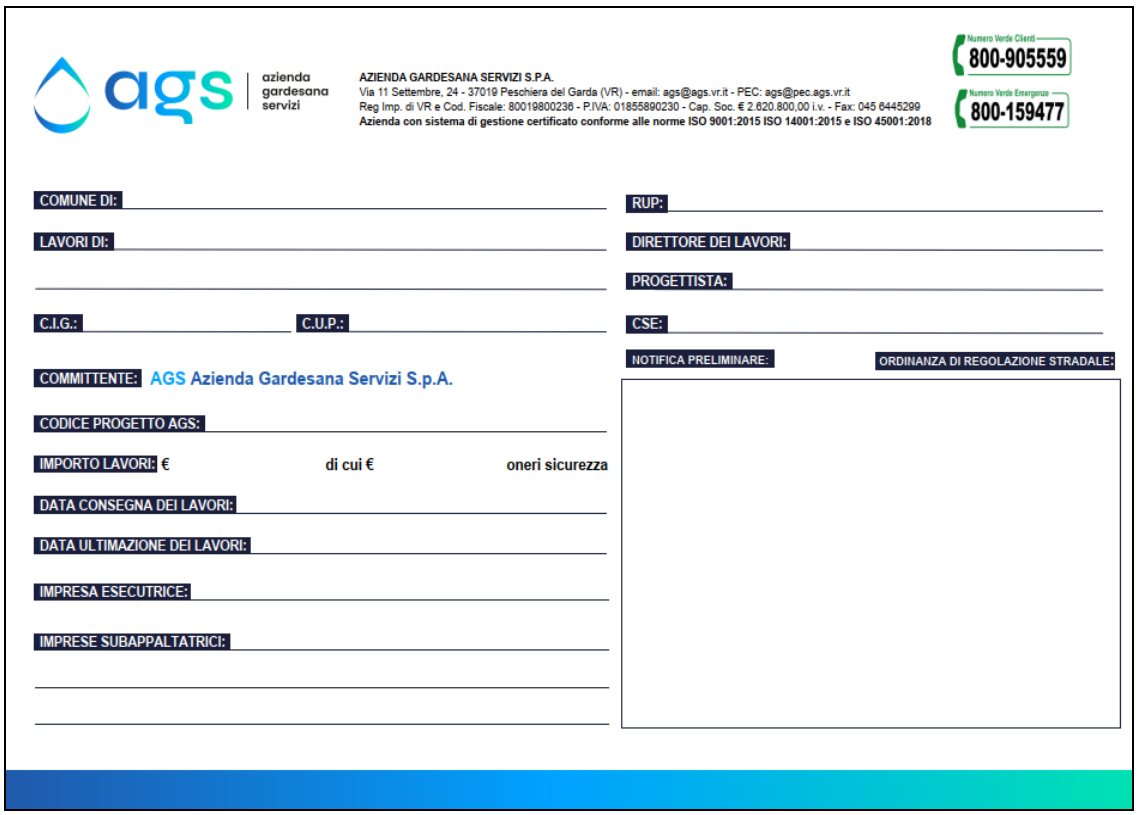
elemento da sottoporre ad approvazione della D.L. prima dell'avvio. L'appaltatore è responsabile delle soluzioni adottate, per cui qualsiasi modifica necessaria in corso d'opera o ad opera eseguita per realizzare i lavori a regola d'arte è ad esclusivo carico dell'appaltatore. La documentazione è consegnata alla Direzione Lavori in n. 3 copie e, se eseguita con sistemi informatici, in copia su adeguato supporto digitale;

- Sono a carico dell'appaltatore tutte le manovre richieste per interrompere il flusso idrico nelle condotte su cui inserirsi, la verifica dell'avvenuta interruzione del flusso, lo svuotamento della condotta e l'allontanamento dell'acqua di risulta in fognatura o in ricettori idonei;
- Sono a carico dell'appaltatore i collaudi idraulici, pulizia, lavaggio e disinfezione delle condotte di nuova costruzione da eseguirsi per tratti non superiori a 500 ml e opere di collegamento e scarico delle acque impiegate nei ricettori individuati di volta in volta con la D.L.; l'onere è onnicomprensivo della fornitura, trasporto e messa in pressione dell'acqua.
- È a carico dell'appaltatore l'onere per l'esecuzione e consegna della Stazione appaltante di videoispezione della tubazione;
- Con riferimento al materiale di risulta dagli scavi, sarà onere dell'appaltatore l'individuazione delle discariche e dei codici CER dei materiali oggetto di smaltimento, fermo restando che nelle voci di prezzo riportate all'interno dell'Elenco Prezzi Unitari sono compensati tutti gli oneri per il trasporto (indipendentemente dal sito prescelto) e smaltimento del materiale in eccesso o non ritenuto idoneo dalla DL.

TUTTI GLI ONERI E OBBLIGHI DEL PRESENTE ARTICOLO SONO DA INTENDERSI COMPENSATI NELLE VOCI DI PREZZO CONTRATTUALI E PERTANTO NELL'IMPORTO TOTALE DEI LAVORI SOGGETTI A RIBASSO D'ASTA.

LA PARTE SEGUENTE ATTIENE A NORME TECNICHE ED ESECUTIVE

Allegato «C»	MODELLO CARTELLO DI CANTIERE (art.17)



PARTE B – SPECIFICHE TECNICHE

1.1. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI IN GENERE

1.1.1. MATERIALI IN GENERE

I materiali occorrenti per i lavori dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio ed accettati dalla stazione appaltante.

I materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, conformi all'indicazione dell'art. 339 comma 4 del D.P.R. n. 207/2010 e ss.mm.ii., ossia la parte dei prodotti originari di paesi terzi di cui all'articolo 170 del codice dei contratti pubblici (D.Lgs 36/2023), non può esuberare il cinquanta per cento del valore totale dei prodotti che compongono l'offerta. In tal senso dovrà essere esibito idoneo certificato d'origine comprovante la produzione in stabilimenti ubicati in Paesi aderenti agli accordi di reciprocità.

Quando la stazione appaltante abbia constatata una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla subito con altra che corrisponda alle qualità volute: i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a totale cura e spese dell'Appaltatore.

Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della stazione appaltante, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere, anche per quanto ciò dipenda dai materiali stessi.

I lavori eseguiti contrariamente alle disposizioni date e quelli che non fossero riconosciuti accettabili dalla stazione appaltante, sia per loro esecuzione, sia per la qualità di materiali impiegati dovranno essere immediatamente demoliti a totale cura e spese dell'Appaltatore e non saranno contabilizzati.

L'Appaltatore, a sua cura e spese, sarà obbligato a prestarsi a tempo debito e nel prosieguo dei lavori, a tutte le prove e verifiche dei materiali impiegati o da impiegarsi, che saranno ordinate dalla stazione appaltante, comprensive di prelevamento, invio dei campioni, prove e controlli presso laboratori ufficiali di fiducia.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione negli uffici della stazione appaltante.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale.

L'esito delle prove farà fede a tutti gli effetti.

I materiali dovranno avere caratteristiche corrispondenti alle Norme di accettazione stabilite dal Consiglio Nazionale delle Ricerche e pubblicate nei relativi fascicoli.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

1.1.2. MATERIALI METALLICI

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove appresso indicate.

In generale i materiali dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura o simili.

Sottoposti ad analisi chimica dovranno risultare esenti da impurità o da sostanze anormali.

La loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione escludendo qualsiasi alterazione derivante dalle successive lavorazioni a macchina, o a mano, che possa menomare la sicurezza dell'impiego.

1.1.2.1. Profilati e lamiere per parapetti, grigliati, tubi

Quando richiesto dalla specifica voce di elenco prezzi, dovranno essere in acciaio inossidabile conforme alla classificazione AISI indicata in E.P o sugli elaborati progettuali o, eventualmente, dalla Direzione Lavori. Il Direttore dei Lavori potrà richiedere per gli acciai inossidabili certificazioni riguardante le prove definite dalle seguenti norme: UNI 3666/65, 4008/66, 4009/66, 4261/66, 4262/66, 4263/65, 4530/73, *5687/73,* 5890/66, 5891/66, 6375/68, 6376/68.

Ad ogni modo per tutti i materiali ferrosi l'impresa è sempre tenuta a presentare alla Direzione Lavori i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le ferriere o fonderie

fornitrici. Ciò a prescindere dagli oneri relativi alle prove sui campioni da prelevarsi in cantiere in contraddittorio su richiesta della Direzione Lavori, e secondo quanto prescritto dal D.M. 1 aprile 1983.

Sarà peraltro sempre in facoltà della Direzione Lavori compiere le prove tecnologiche, chimiche e meccaniche, le ispezioni in sito ed allo stabilimento di origine del materiale per accertare le qualità del medesimo.

Verificandosi il caso che non si trovi corrispondenza alle caratteristiche previste e il materiale presenti evidenti difetti, la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio potrà rifiutare in tutto o in parte la partita fornita.

1.1.2.2. Ghisa

La ghisa sferoidale per i chiusini d'ispezione deve rispondere alla norma UNI-EN 124 (1995), presentare una buona resistenza alla corrosione naturale ed una elevata resistenza agli urti oltre che un peso inferiore rispetto la normale ghisa grigia.

I raccordi ed i pezzi speciali di ghisa malleabile devono avere caratteristiche qualitative non minori di quelle prescritte dalla UNI EN 1562/99 per la ghisa W-400-05 (a cuore bianco) o B-350-10 (a cuore nero) e caratteristiche costruttive conformi alla UNI EN 10242/01.

1.1.2.3. Ferro

Il ferro comune sarà di prima qualità: dolce, eminentemente duttile, malleabile a freddo e a caldo, tenace, di marcata struttura fibrosa; dovrà essere liscio senza pagliette, sfaldature, screpolature, vene, bolle, soluzioni di continuità e difetti di qualsiasi natura.

I manufatti di ferro per i quali non venga richiesta la zincatura dovranno essere forniti con mano di vernice antiruggine.

1.1.2.4. Zincatura

Per la zincatura di profilati di acciaio, lamiere di acciaio, tubi, oggetti in ghisa, ghisa malleabile e acciaio fuso, dovranno essere rispettate le prescrizioni della norma UNI EN 10244/03.

1.1.2.5. Rame

Il rame dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI EN 1977/00.

1.1.3. PRODOTTI A BASE DI LEGNO

Per prodotti a base di legno si intendono quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso.

L'Ente Appaltante ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa.

1.1.4. CASSEFORME, ARMATURE, CENTINATURE

Per l'esecuzione di tali opere provvisionali, sia del tipo fisso che del tipo scorrevole, sia in senso verticale che in quello orizzontale, nonché per il varo di elementi strutturali

prefabbricati, l'Appaltatore potrà adottare il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più idonei o di sua convenienza, purché soddisfino alle condizioni di stabilità e di sicurezza, curando la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.

1.1.4.1. Armatura con cassa chiusa

L'armatura a cassa chiusa viene utilizzata per il sostegno delle pareti dello scavo e per l'incolumità del personale addetto alle lavorazioni.

Il cassone metallico è trascinato, dalla macchina operatrice, dalla posizione di scavo da ritombare alla posizione di scavo da sostenere e salvaguardare.

1.1.4.2. Blindaggio degli scavi a cassa chiusa

Per blindaggio s'intende quell'intervento atto a sostenere le pareti degli scavi ed a preservare l'incolumità del personale addetto alle lavorazioni, da utilizzare per scavi di ridotta larghezza ed elevata profondità.

Esso sarà costituito da travi-guida metalliche a semplice, doppio o triplo binario da infiggere nel terreno mediante il sistema di autoaffondamento.

Esse saranno dotate di distanziatori metallici regolabili nel numero e delle dimensioni ricavate da calcolo e quindi variabili a seconda della natura dei terreni e delle profondità di scavo da contrastare e dalla necessità del mantenimento del traffico laterale ai medesimi.

1.1.5. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DA UTILIZZARE PER LA PRODUZIONE DEL CALCESTRUZZO

1.1.5.1. Cementi

Tutti i manufatti in c.a. e c.a.p. potranno essere eseguiti impiegando unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti previsti dalla norma UNI EN 197-1:2006.

Qualora vi sia l'esigenza di eseguire getti massivi, al fine di limitare l'innalzamento della temperatura all'interno del getto in conseguenza della reazione di idratazione del cemento, sarà opportuno utilizzare cementi comuni a basso calore di idratazione contraddistinti dalla sigla LH contemplati dalla norma UNI EN 197-1:2006.

Se è prevista una classe di esposizione XA, secondo le indicazioni della norma UNI EN 206 e UNI 11104, conseguente ad un'aggressione di tipo solfatico o di dilavamento della calce, sarà necessario utilizzare cementi resistenti ai solfati o alle acque dilavanti in accordo con la UNI 9156 o la UNI 9606.

I cementi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

1.1.5.2. Controlli sul cemento

Controllo della documentazione

Tutte le forniture di cemento devono essere accompagnate dall'attestati di conformità CE.

Le forniture effettuate da un intermediario, ad esempio un importatore, dovranno essere accompagnate dall'Attestato di Conformità CE rilasciato dal produttore di cemento e completato con i riferimenti ai DDT dei lotti consegnati dallo stesso intermediario.

Controllo di accettazione.

Il Direttore dei Lavori potrà richiedere controlli di accettazione sul cemento in arrivo in cantiere nel caso che il calcestruzzo sia prodotto da impianto di preconfezionamento installato nel cantiere stesso.

Il prelievo del cemento dovrà avvenire al momento della consegna in conformità alla norma UNI EN 196-7.

Il campione di cemento prelevato sarà suddiviso in almeno tre parti di cui una verrà inviata ad un Laboratorio Ufficiale di cui all'art 59 del DPR nº 380/2001 scelto dalla Direzione Lavori, un'altra è a disposizione dell'impresa e la terza rimarrà custodita, in un contenitore sigillato, per eventuali controprove.

1.1.5.3. Aggregati

Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice o armato di cui alle norme vigenti.

Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivati da rocce resistenti, il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive.

La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose ed organiche e ben lavata.

Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione.

La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di 2 mm per murature in genere e del diametro di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento od in pietra da taglio; non dovrà contenere materie organiche melmose o comunque dannose; deve essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario per eliminare le materie nocive.

1.1.5.4. Acqua di impasto

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

1.1.5.5. Additivi

Gli additivi per la produzione del calcestruzzo devono possedere la marcatura CE ed essere conformi, in relazione alla particolare categoria di prodotto cui essi appartengono, ai requisiti imposti dai rispettivi prospetti della norma UNI EN 934 (parti 2, 3, 4, 5). Per gli altri additivi che non rientrano nelle classificazioni della norma si dovrà verificarne l'idoneità all'impiego in funzione dell'applicazione e delle proprietà richieste per il calcestruzzo. E' onere del produttore di calcestruzzo verificare preliminarmente i dosaggi ottimali di additivo per conseguire le prestazioni reologiche e meccaniche richieste oltre che per valutare eventuali effetti indesiderati. Per la produzione degli impasti, si consiglia l'impiego costante di additivi fluidificanti/riduttori di acqua o superfluidificanti/riduttori di acqua ad alta efficacia per limitare il contenuto di acqua di impasto, migliorare la stabilità dimensionale del calcestruzzo e la durabilità dei getti. Nel periodo estivo si consiglia di impiegare specifici

additivi capaci di mantenere una prolungata lavorabilità del calcestruzzo in funzione dei tempi di trasporto e di getto.

Per le riprese di getto si potrà far ricorso all'utilizzo di ritardanti di presa e degli adesivi per riprese di getto.

Nel periodo invernale al fine di evitare i danni derivanti dalla azione del gelo, in condizioni di maturazione al di sotto dei 5°C, si farà ricorso, oltre che agli additivi superfluidificanti, all'utilizzo di additivi acceleranti di presa e di indurimento privi di cloruri.

Per i getti sottoposti all'azione del gelo e del disgelo, si farà ricorso all'impiego di additivi aeranti come prescritto dalle normative UNI EN 206 e UNI 11104.

1.1.5.6. Acciaio

L'acciaio da cemento armato ordinario comprende:

- barre d'acciaio tipo B450C (6 mm ≤ Ø ≤ 40 mm), rotoli tipo B450C (6 mm ≤ Ø ≤ 16 mm);
- prodotti raddrizzati ottenuti da rotoli con diametri ≤ 16mm per il tipo B450C;
- reti elettrosaldate (6 mm ≤ Ø ≤ 12 mm) tipo B450C;
- tralicci elettrosaldati (6 mm ≤ Ø ≤ 12 mm) tipo B450C;

Ognuno di questi prodotti deve rispondere alle caratteristiche richieste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M.14-01-2008, che specifica le caratteristiche tecniche che devono essere verificate, i metodi di prova, le condizioni di prova e il sistema per l'attestazione di conformità per gli acciai destinati alle costruzioni in cemento armato che ricadono sotto la Direttiva Prodotti CPD (89/106/CE).

L'acciaio deve essere qualificato all'origine, deve portare impresso, come prescritto dalle suddette norme, il marchio indelebile che lo renda costantemente riconoscibile e riconducibile inequivocabilmente allo stabilimento di produzione.

Requisiti

Saldabilità, composizione chimica, proprietà meccaniche, prova di piega e raddrizzamento ecc., devono essere in accordo con quanto specificato nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008).

Il valore del diametro nominale deve essere concordato all'atto dell'ordine. Le tolleranze devono essere in accordo con il D.M. 14/01/2008.

Controlli sull'acciaio

Controllo della documentazione

In cantiere è ammessa esclusivamente la fornitura e l'impiego di acciai B450C saldabili e ad aderenza migliorata, qualificati secondo le procedure indicate nel D.M. 14/01/2008 al punto 11.3.1 e controllati con le modalità riportate nei punti 11.3.2.10 e 11.3.3.5 del citato decreto.

Tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dell'"Attestato di Qualificazione" rilasciato dal Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale.

Per i prodotti provenienti dai Centri di trasformazione è necessaria la documentazione che assicuri che le lavorazioni effettuate non hanno alterato le caratteristiche meccaniche e geometriche dei prodotti previste dal D.M. 14/01/2008.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio dovranno essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio. In quest'ultimo caso per gli elementi presaldati, presagomati o preassemblati in aggiunta agli "Attestati di Qualificazione" dovranno essere consegnati i certificati delle prove fatte eseguire dal Direttore del Centro di Trasformazione. Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione, specificata nel seguito, che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso.

Controllo di accettazione

Il campionamento ed il controllo di accettazione dovranno essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale.

All'interno di ciascuna fornitura consegnata e per ogni diametro delle barre in essa contenuta, si dovrà procedere al campionamento di tre spezzoni di acciaio di lunghezza complessiva pari a 100 cm ciascuno, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi agli altri diametri delle forniture presenti in cantiere.

Non saranno accettati fasci di acciaio contenenti barre di differente marcatura.

Il prelievo dei campioni in cantiere e la consegna al Laboratorio Ufficiale incaricato dei controlli verrà effettuato dal Direttore dei Lavori o da un tecnico da lui delegato; la consegna delle barre di acciaio campionate, identificate mediante sigle o etichettature indelebili, dovrà essere accompagnata da una richiesta di prove sottoscritta dal Direttore dei Lavori.

La domanda di prove al Laboratorio Ufficiale dovrà essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e dovrà inoltre contenere precise indicazioni sulla tipologia di opera da realizzare.

Il controllo del materiale, eseguito in conformità alle prescrizioni del punto 11.3.2.3 di cui al precedente Decreto, riguarderà le proprietà meccaniche di resistenza e di allungamento.

Qualora all'interno della fornitura siano contenute anche reti elettrosaldate, il controllo di accettazione dovrà essere esteso anche a questi elementi. In particolare, a partire da tre differenti reti elettrosaldate verranno prelevati 3 campioni di dimensioni 100*100 cm.

Il controllo di accettazione riguarderà la prova di trazione su uno spezzone di filo comprendente almeno un nodo saldato, per la determinazione della tensione di rottura, della tensione di snervamento e dell'allungamento; inoltre, dovrà essere effettuata la prova di resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo.

Lavorazioni in cantiere - Raggi minimi di curvatura

Il diametro minimo di piegatura deve essere tale da evitare fessure nella barra dovute alla piegatura e rottura del calcestruzzo nell'interno della piegatura.

Per definire i valori minimi da adottare ci si riferisce alle prescrizioni contenute nell'Eurocodice 2 paragrafo 8.3 "Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate"; in particolare si ha:

Tabella 0-1 – Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate

Diametro barra	Diametro minimo del mandrino per piegature, uncini e ganci
φ ≤ 16 mm	4 φ
φ > 16 mm	7 φ

Deposito e conservazione in cantiere

Alla consegna in cantiere, l'Impresa appaltatrice avrà cura di depositare l'acciaio in luoghi protetti dagli agenti atmosferici. In particolare, per quei cantieri posti ad una distanza inferiore a 2 Km dal mare, le barre di armatura dovranno essere protette con appositi teli dall'azione dell'aerosol marino.

1.1.5.7. Caratteristiche del calcestruzzo allo stato fresco e indurito

Le classi di resistenza

Si fa riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14/01/2008 e s.m.i.. In particolare, relativamente alla resistenza caratteristica convenzionale a compressione il calcestruzzo verrà individuato mediante la simbologia C (X/Y) dove X è la resistenza caratteristica a compressione misurata su provini cilindrici (fck) con rapporto altezza/diametro pari a 2 ed Y è la resistenza caratteristica a compressione valutata su provini cubici di lato 150 mm (Rck).

Reologia degli impasti e granulometria degli aggregati

Per il confezionamento del calcestruzzo dovranno essere impiegati aggregati appartenenti a non meno di due classi granulometriche diverse. La percentuale di impiego di ogni singola classe granulometrica verrà stabilita dal produttore con l'obiettivo di conseguire i requisiti di lavorabilità e di resistenza alla segregazione di cui ai paragrafi 3.4 e 3.5 che seguono. La curva granulometrica ottenuta dalla combinazione degli aggregati disponibili, inoltre, sarà quella capace di soddisfare le esigenze di posa in opera richieste dall'impresa (ad esempio, pompabilità), e quelle di resistenza meccanica a compressione e di durabilità richieste per il conglomerato.

La dimensione massima dell'aggregato dovrà essere non maggiore di ¼ della sezione minima dell'elemento da realizzare, dell'interferro ridotto di 5 mm, dello spessore del copriferro aumentato del 30% (in accordo anche con quanto stabilito dagli Eurocodici).

Rapporto acqua/cemento

Il quantitativo di acqua efficace da prendere in considerazione nel calcolo del rapporto a/c equivalente è quello realmente a disposizione dell'impasto, dato dalla somma di:

(aaggr) => quantitativo di acqua ceduto o sottratto dall'aggregato se caratterizzato rispettivamente da un tenore di umidità maggiore o minore dell'assorbimento (tenore di umidità che individua la condizione di saturo a superficie asciutta);

(aadd) => aliquota di acqua introdotta tramite gli additivi liquidi (se utilizzati in misura superiore a 3 l/m3) o le aggiunte minerali in forma di slurry;

(agh) => aliquota di acqua introdotta tramite l'utilizzo di chips di ghiaccio;

(am) => aliquota di acqua introdotta nel mescolatore/betoniera;

Il rapporto acqua/cemento sarà quindi da considerarsi come un rapporto acqua/cemento equivalente individuato dall'espressione più generale, nella quale vengono considerate le eventuali aggiunte di ceneri volanti o fumi di silice all'impasto nell'impianto di betonaggio.

Lavorabilità

Il produttore del calcestruzzo dovrà adottare tutti gli accorgimenti in termini di ingredienti e di composizione dell'impasto per garantire che il calcestruzzo possegga al momento della consegna del calcestruzzo in cantiere la lavorabilità prescritta e riportata per ogni specifico conglomerato.

Salvo diverse specifiche e/o accordi con il produttore del conglomerato la lavorabilità al momento del getto verrà controllata all'atto del prelievo dei campioni per i controlli d'accettazione della resistenza caratteristica convenzionale a compressione secondo le indicazioni riportate sulle Norme Tecniche sulle Costruzioni.

Sarà cura del fornitore garantire in ogni situazione la classe di consistenza prescritta per le diverse miscele tenendo conto che sono assolutamente proibite le aggiunte di acqua in betoniera al momento del getto dopo l'inizio dello scarico del calcestruzzo dall'autobetoniera. La classe di consistenza prescritta verrà garantita per un intervallo di tempo di 20-30 minuti dall'arrivo della betoniera in cantiere. Trascorso questo tempo sarà l'impresa esecutrice responsabile della eventuale minore lavorabilità rispetto a quella prescritta. Il calcestruzzo con la lavorabilità inferiore a quella prescritta potrà essere a discrezione della D.L.:

- respinto (l'onere della fornitura in tal caso spetta all'impresa esecutrice)
- accettato se esistono le condizioni, in relazione alla difficoltà di esecuzione del getto, per poter conseguire un completo riempimento dei casseri ed una completa compattazione.

Il tempo massimo consentito dalla produzione dell'impasto in impianto al momento del getto non dovrà superare i 90 minuti e sarà onere del produttore riportare nel documento di trasporto l'orario effettivo di fine carico della betoniera in impianto. Si potrà operare in deroga a questa prescrizione in casi eccezionali quando i tempi di trasporto del calcestruzzo dalla Centrale di betonaggio al cantiere dovessero risultare superiori ai 75 minuti. In questa evenienza si potrà utilizzare il conglomerato fino a 120 minuti dalla miscelazione dello stesso in impianto purché lo stesso possegga i requisiti di lavorabilità prescritti. Inoltre, in questa evenienza dovrà essere accertato preliminarmente dal produttore e valutato dalla D.L. che le resistenze iniziali del conglomerato cementizio non siano penalizzate a causa di dosaggi elevati di additivi ritardanti impiegati per la riduzione della perdita di lavorabilità**.**

Prescrizioni per la durabilità

Ogni calcestruzzo dovrà soddisfare i seguenti requisiti di durabilità in accordo con quanto richiesto dalle norme UNI 11104 e UNI EN 206 -1 e dalle Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale in base alla classe (alle classi) di esposizione ambientale della struttura cui il calcestruzzo è destinato:

- rapporto (a/c)max;
- classe di resistenza caratteristica a compressione minima;
- classe di consistenza;
- aria inglobata o aggiunta (solo per le classi di esposizione XF2, XF3, XF4).;

- contenuto minimo di cemento;
- tipo di cemento (se necessario);
- classe di contenuto di cloruri calcestruzzo;
- Dmax dell'aggregato;
- copriferro minimo.

1.1.5.8. Qualifica del conglomerato cementizio

In accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni per la produzione del calcestruzzo si possono configurare due differenti possibilità:

1) calcestruzzo prodotto senza processo industrializzato;

2) calcestruzzo prodotto con processo industrializzato;

Il caso 1) si verifica nella produzione limitata di calcestruzzo direttamente effettuata in cantiere mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati. In tal caso la produzione deve essere effettuata sotto la diretta vigilanza del Direttore dei Lavori.

Il caso 2) è trattato dal D.M. 14/01/2008 al punto 11.2.8 che definisce come calcestruzzo prodotto con processo industrializzato quello prodotto mediante impianti, strutture e tecniche organizzate sia in cantiere che in uno stabilimento esterno al cantiere stesso.

Di conseguenza in questa fattispecie rientrano, a loro volta, tre tipologie di produzione del calcestruzzo:

- calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati fissi;
- calcestruzzo prodotto negli stabilimenti di prefabbricazione;
- calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati installati nei cantieri (temporanei).

In questi casi gli impianti devono essere idonei ad una produzione costante, disporre di apparecchiature adeguate per il confezionamento, nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e correggere la qualità del prodotto.

Al fine di contribuire a garantire quest'ultimo punto, gli impianti devono essere dotati di un sistema di controllo permanente della produzione allo scopo di assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Ove opportuno il Direttore dei Lavori potrà richiedere la relazione preliminare di qualifica ed i relativi allegati (es. certificazione della marcatura CE degli aggregati, del cemento, etc.).

1.1.5.9. Opere di fondazione in terreni non aggressivi

Prescrizioni per gli elementi utilizzati per il confezionamento del conglomerato

A1) Acqua di impasto conforme alla UNI-EN 1008

A2) Additivo superfluidificante conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 o superfluidificante ritardante conforme ai prospetti 11.1 e 11.2 della norma UNI-EN 934-2

A3) Additivo ritardante (eventuale solo per getti in climi molto caldi) conforme al prospetto 2 della UNI-EN 934-2

A4) Aggregati provvisti di marcatura CE conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2. Assenza di minerali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali (UNI-EN 932-3 e UNI 8520-2) o in alternativa aggregati con espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata

e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

A5) Cemento conforme alla norma UNI-EN 197-1

A6) Ceneri volanti e fumi di silice conformi rispettivamente alla norma UNI-EN 450 e UNI-EN 13263 parte 1 e 2.

Prescrizioni per il calcestruzzo

B1) Calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1)

B2) Classi di esposizione ambientale: XC2

B3) Rapporto a/c max: 0.60

B4) Classe di resistenza a compressione minima: C(25/30)

B5) Controllo di accettazione: tipo A (tipo B per volumi complessivi di calcestruzzo superiori a 1500 m3)

B6) Dosaggio minimo di cemento: 300 Kg/m3

B7) Aria intrappolata: max. 2,5%

B8) Diametro massimo dell'aggregato: 32 mm (Per interferri inferiori a 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura 20 mm)

B9) Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: Cl 0.2

B10) Classe di consistenza al getto S4

B11) Volume di acqua di bleeding (UNI 7122): < 0.1%

B12) Grado di compattazione da garantire nei getti g_c>=0.97

Prescrizioni per la struttura

C1) Copriferro minimo: 30 mm (40 per opere in c.a.p). Per getti controterra su terreno preparato: copriferro minimo 40 mm. Per getti controterra su terreno non preparato: copriferro minimo 70 mm

C2) Controllo dell'esecuzione dell'opera (Rck minima in opera valutata su carote h/d=1): C(x/y)opera > 0,85 C(x/y) ≥ 25.5 N/mm2

C3) Scassero oppure durata minima della maturazione umida da effettuarsi mediante ricoprimento della superficie non casserata con geotessile bagnato ogni 24 ore (o con altro metodo di protezione equivalente): 7 giorni.

C4) Acciaio B450C conforme al D.M. 14/01/2008

1.1.5.10. Strutture di elevazione che in servizio sono esposte all'azione della pioggia in zone con clima rigido

Prescrizioni per gli elementi utilizzati per il confezionamento del conglomerato

A1) Acqua di impasto conforme alla UNI-EN 1008

A2) Additivo superfluidificante conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 o superfluidificante ritardante conforme ai prospetti 11.1 e 11.2 della norma UNI-EN 934-2

A3) Additivo ritardante (eventuale solo per getti in climi molto caldi) conforme al prospetto 2 della UNI-EN 934-2

A4) Aggregati provvisti di marcatura CE conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2. Assenza di minerali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali (UNI-EN 932-3 e UNI 8520/2) o in alternativa aggregati con espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2; Aggregati non gelivi aventi assorbimento d'acqua inferiore all'1% o appartenenti alle classi F2 o MS25 in accordo alla UNI-EN 12620

A5) Cemento conforme alla norma UNI-EN 197-1

A6) Ceneri volanti e fumi di silice conformi rispettivamente alla norma UNI-EN 450 e UNI-EN 13263 parte 1 e 2.

Prescrizioni per il calcestruzzo

B1) Calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1)

B2) Classi di esposizione ambientale: XC4

B3) Rapporto a/c max: 0.50

B4) Classe di resistenza a compressione minima: C(32/40)

B5) Controllo di accettazione: tipo A (tipo B per volumi complessivi di calcestruzzo superiori a 1500 m3)

B6) Dosaggio minimo di cemento: 340 Kg/m3

B7) Aria intrappolata: max. 2,5%

B8) Diametro massimo dell'aggregato: 32 mm (Per interferri inferiori a 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura 20 mm)

B9) Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: Cl 0.2

B10) Classe di consistenza al getto S5

B11) Volume di acqua di bleeding (UNI 7122): < 0.1%

B12) Grado di compattazione da garantire nei getti g_c>=0.97

Prescrizioni per la struttura

C1) Copriferro minimo: 35 mm (45 per opere in c.a.p)

C2) Controllo dell'esecuzione dell'opera (Rck minima in opera valutata su carote h/d=1): C(x/y) opera > 0,85 C(x/y) ≥ 34 N/mm2

C3) Scassero oppure durata minima della maturazione umida da effettuarsi mediante ricoprimento della superficie non casserata con geotessile bagnato ogni 24 ore (o con altro metodo di protezione equivalente): 7 giorni

C4) Acciaio B450C conforme al D.M. 14/01/2008.

1.1.6. IMPERMEABILIZZAZIONE

1.1.6.1. Giunto Waterstop

Per garantire la tenuta idraulica delle vasche, anche in presenza d'acqua in pressione, in corrispondenza delle riprese di getto tra platea di fondo e le pareti perimetrali, dovrà essere posato un giunto waterstop realizzato mediante guarnizioni in bentonite di sodio naturale e gomma butilica idroespandente abbinata a rete metallica in acciaio inox.

Il giunto dovrà essere caratterizzato da una notevole resistenza all'invecchiamento ed all'aggressione degli agenti chimici normalmente presenti nell'atmosfera e nell'acqua di falda.

Dovrà resistere alle sollecitazioni longitudinali e trasversali che si verificano durante l'assestamento della struttura ed avere un'elevata flessibilità anche alle basse temperature.

1.1.6.2. Impermeabilizzazioni con membrane (per murature esterne e coperture piane)

Per l'impermeabilizzazione delle murature esterne e delle coperture piane, potranno essere utilizzati prodotti sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;

Le membrane si designano in base:

- al materiale componente;
- al materiale di armatura inserito nella membrana;
- al materiale di finitura della faccia superiore;
- al materiale di finitura della faccia inferiore.

La D.L. ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura.

Le membrane in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza alle seguenti prescrizioni.

Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- resistenza a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- invecchiamento termico in acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9380, oppure per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla D.L..

Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;

- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla D.L..

Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- resistenza a trazione e alle lacerazioni;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionali a seguito di azione termica;
- stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
- comportamento all'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione;
- l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla D.L..

Classi di utilizzo:

Classe A - membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).

Classe B - membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).

Classe C - membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche

particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).

Classe D - membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Classe E; - membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Classe F - membrane adatte per il contratto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

1.1.6.3. Impermeabilizzazioni con malta cementizia elastica (per serbatoi per acqua potabile)

La malta cementizia da utilizzare nell'impermeabilizzazione delle vasche per serbatoi d'acqua potabile dovrà avere le seguenti caratteristiche principali:

- essere totalmente impermeabile all'acqua;
- essere costituita da cementi di elevate qualità, inerti selezionati, additivi speciali;
- essere scorrevole, facilmente applicabile ed avere una elevata adesione sulle superfici sia in calcestruzzo anche ricostruite, che in muratura;
- elevata resistenza alle aggressioni chimiche;
- elevata resistenza meccanica;
- elevata durabilità;
- assenza di fessurazioni.

1.1.6.4. Geotessuto

Lo strato di geotessile da stendere sul piano di posa del rilevato dovrà essere del tipo non tessuto in polipropilene.

Il geotessile dovrà essere del tipo "a filo continuo", prodotto per estrusione del polimero.

Dovrà essere composto al 100% da polipropilene di prima scelta (con esclusione di fibre riciclate), agglomerato con la metodologia dell'agugliatura meccanica, al fine di evitare la termofusione dei fili costituenti la matrice del geotessile.

Non dovranno essere aggiunte, per la lavorazione, resine o altre sostanze collanti.

Caratteristiche tecniche	POLIPROPILENE
Massa volumica (g/cm3)	0,90
Punto di rammollimento (K)	413
Punto di fusione (K)	443 ÷ 448
Punto di umidità % (al 65% di umidità relativa)	0,04
Resistenza a trazione (N/5 cm)	1900

Il geotessile dovrà essere imputrescibile, resistente ai raggi ultravioletti, ai solventi, alle reazioni chimiche che si instaurano nel terreno, all'azione dei microrganismi ed essere antinquinante.

Dovrà essere fornito in opera in rotoli di larghezza la più ampia possibile in relazione al modo d'impiego.

1.1.7. RIVESTIMENTI

1.1.7.1. Intonaci

Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla D.L..

1.1.7.2. Prodotti vernicianti

I prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi UV;
- ridurre il passaggio della CO2;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla D.L..

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

1.1.7.3. Trattamenti con primer epossidico (per serbatoi per acqua potabile)

Il primer potrà essere impiegato sia per migliorare l'adesione di resine epossidiche e poliuretaniche, sia per regolarizzare la superficie in calcestruzzo.

Il prodotto, che dovrà essere utilizzato all'interno della vasca destinata allo stoccaggio di acqua potabile, dovrà rispondere al D.M. n. 174 del 06/04/2004, ed essere adatto all'impiego in vasca adibita allo stoccaggio di acqua potabile destinata al consumo umano.

1.1.7.4. Trattamenti con vernice epossidica (per serbatoi per acqua potabile)

Il prodotto, che dovrà essere utilizzato all'interno della vasca destinata allo stoccaggio di acqua potabile, dovrà rispondere al D.M. n. 174 del 06/04/2004, ed avere le seguenti caratteristiche principali:

- essere atossico;
- essere adatto all'impiego in vasca adibita allo stoccaggio di acqua potabile destinata al consumo umano;
- essere in grado di resistere in modo eccellente all'azione aggressiva derivante dal gelo, dai sali, acidi e basi;
- conferire un gradevole aspetto estetico.

1.1.7.5. Rivestimento esterno delle murature con pietrame

Il pietrame da impiegarsi in questo genere di muratura sarà di natura calcarea, porfirica o granitica (secondo le indicazioni di progetto o della D.L.).

Le pietre, qualunque ne sia la provenienza, dovranno essere scelte fra le più dure e resistenti, non friabili, né soggette a scomporsi per le intemperie e, prima di essere collocate in opera ripulite dalle sostanze, e se necessario, accuratamente lavate.

Sarà escluso l'impiego di quelle di forma rotonda, le quali dovranno perciò essere spaccate e ridotte a forma piana ed il più possibile regolare.

Le pietre in genere avranno le maggiori dimensioni possibili, avvertendo di impiegare nelle formazioni e specialmente negli angoli quelle di forma più regolare e di maggior volume. Nelle facce in vista saranno impiegate pietre o naturalmente piane, o grossolanamente squadrate con mazza o martello, affinché l'aspetto dei muri risulti soddisfacente.

1.1.8. CHIUSINI E GRIGLIE STRADALI IN GHISA SFEROIDALE

1.1.8.1. Norme generali

Le superfici di appoggio tra telaio e coperchio debbono essere lisce e sagomate in modo tale da garantire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino fenomeni di basculamento.

La D.L. potrà richiedere chiusini con fori di aerazione muniti di appositi cestelli per la raccolta del fango.

Normalmente, i chiusini dovranno essere garantiti per gli impieghi sottoelencati, al carico di prova da indicare su ciascuno elemento, ricavato in fusione:

- su strade: EN 124:2015, gruppo 4, classe D400, forza di controllo 400 kN – per traffico di tipo intenso su strade ad elevato traffico o di tipo medio per strade a minore traffico – aventi marchio di un organismo di certificazione terzo (es. NF - AFNOR) per controllo del prodotto in reali condizioni di circolazione; il peso minimo totale deve essere rispettivamente di almeno 85 kg (traffico intenso) e almeno 56 kg (traffico medio). Leggere differenze sul peso minimo dei chiusini dovranno preventivamente essere concordate con la DD.LL.;
- su marciapiedi, giardini e cortili a traffico pedonale: almeno EN 124:2015, gruppo 2, classe B125, forza di controllo 125 kN.

1.1.8.2. Chiusino con telaio per pozzetti d'ispezione

Chiusino d'ispezione circolare, in ghisa a grafite sferoidale a norma ISO 1083 e EN 1563, prodotto in stabilimenti ubicati in Paesi dell'Unione Europea, certificati a garanzia di qualità secondo la norma EN ISO 9001, conforme alla classe D400 della norma UNI EN 124, provvisto di certificazione di prodotto rilasciata da Organismo Terzo accreditato alla norma EN 45011 da Organismo firmatario il protocollo europeo per l'accreditamento, con carico di rottura maggiore 400 kN, aventi marchio di un organismo di certificazione terzo (es. NF - AFNOR) per controllo del prodotto in reali condizioni di circolazione, costituito da:

- coperchio circolare articolato con bloccaggio antichiusura accidentale in posizione verticale e smontabile in posizione aperta a 115°, autocentrante su telaio, sistema di bloccaggio al telaio azionato da apposita maniglia di apertura a scomparsa sulla superficie dello stesso telaio, altezza non inferiore a 100 mm, passo d'uomo Ø 610 mm;
- telaio a sagoma circolare/ottagonale a struttura alveolare per ottimizzare la presa nella malta cementizia di installazione, dotato di guarnizione in polietilene o policloroprene antirumore e antivibrazione, delle dimensioni di 850 mm;
- rivestimento costituito da vernice idrosolubile non tossica e non inquinante.

L'apertura e la chiusura dovranno essere eseguibili con sforzo dell'operatore minore 30 kg.

1.1.9. TUBAZIONI IN POLIETILENE CORRUGATO

Le tubazioni per cavidotti elettrici, o per formazione di camicia protettiva degli allacci, o per il ripristino di condotte esistenti danneggiate durante l'esecuzione dei lavori, in polietilene a doppio strato ad alta densità, corrugato esterno e con parete interna liscia, conforme alle norme IMQ e CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) - CEI EN 50086 -2-4/A1 (CEI 23/46/A1), in rotoli con tirasonda, oppure in barre da metri 6, ed avranno le seguenti proprietà:

- resistenza minima allo schiacciamento di 450 N;
- resistenza elettrica di isolamento superiore a 100 Mohm;
- rigidità elettrica superiore a 800 kV/cm;
- resistenza agli agenti chimici;
- flessibilità e leggerezza;
- resistenza agli urti;
- resistenza alle variazioni di temperatura da -50°C a +60°C senza compromettere le sue caratteristiche originali.

Il collegamento fra due spezzoni dovrà avvenire tramite un manicotto di giunzione di facile e rapido utilizzo, con eventuale utilizzo di lubrificante e/o scivolante all'interno della superficie del manicotto, e con l'inserimento di guarnizioni elastomeriche.

Sulla superficie esterna dovranno essere marchiati a getto d'inchiostro, sia sui rotoli che sulle barre con un intervallo di 2 metri i seguenti dati in conformità alla Normativa CEI EN 50086-1:

- nome del produttore;
- diametro nominale;
- la scritta IEMMEQU;
- riferimento normativo;
- la resistenza allo schiacciamento.

1.1.10. TUBAZIONI IN ACCIAIO PER FORMAZIONE DI CAMICIA

I tubi impiegati devono essere in acciaio tipo FE430 S275 conforme alla norma UNI EN10219 (profilati saldati formati a freddo) o UNI EN 10210 (profilati formati a caldo) per impieghi strutturali, lisci o con giunto a bicchiere, rivestiti esternamente con verniciatura o bitumatura a caldo realizzata con rivestimento pesante costituito da uno strato isolante di miscela bituminosa e da una sovrastante fasciatura elicoidale formata da un nastro di lana di vetro applicata in bagno caldo in accordo alla norma UNI ISO 5256/87, in alternativa con rivestimento esterno in polietilene UNI 9099/89.

La connessione tra i tubi dovrà essere eseguita mediante saldatura, in grado di resistere alle forze esercitate dal materiale sovrastante.

1.1.11. MATERIALI INERTI PER IL RINTERRO DEGLI SCAVI

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o facilmente sfaldabili o gelive o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo.

Dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee.

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività totalmente a carico dell'Appaltatore.

I materiali su indicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n. 4 ultima edizione, del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

1) pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm, se ordinato, per la costruzione di massicciate;
2) pietrisco da 25 a 40 mm per l'esecuzione di ricariche;

3) pietrischetto da 15 a 25 mm per l'esecuzione di ricariche di massicciate per conglomerati bituminosi;

4) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, e pietrischetti bitumati;

5) graniglia normale da 5 a 20 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;

6) graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della D.L. per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

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

1.1.11.1. Stabilizzato misto cemento

Lo strato di fondazione in misto cementato è costituito da una miscela (inerti, acqua, cemento) di appropriata granulometria, impastata con cemento tipo R = 325 in ragione di 100 Kg per m3, in tutto rispondente alle prescrizioni delle Norme Tecniche.

1.1.12. PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONI STRADALI

1.1.12.1. Generalità dei conglomerati bituminosi

I pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5 ed il 6% riferito al peso degli aggregati.

Il conglomerato bituminoso dovrà avere i seguenti requisiti:

- resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza;
- elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compresa fra 3 e 5 % con impermeabilità praticamente totale;

L'Appaltatore ha l'obbligo di fare eseguire, presso un Laboratorio Ufficiale designato dall'Ente Appaltante, prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione.

Il controllo può essere costituito da un prelievo di campioni di conglomerato direttamente alla barra della finitrice per la verifica della temperatura del prodotto, del contenuto in percentuale di bitume, della granulometria degli aggregati, della determinazione del coefficiente di sufficiente ruvidezza della superficie.

Ulteriore controllo può essere costituito da un prelievo di campioni mediante carotaggio a pavimentazione ultimata, per il rilevamento dello spessore del conglomerato steso, della densità e contenuto di vuoti.

I conglomerati bituminosi saranno prodotti a mezzo d'impianti fissi approvati dall'Ente Appaltante e di adeguata potenzialità

1.1.12.2. Bitumi

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 2" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

Per trattamenti superficiali si adoperano i tipi B 180/200, B 130/150; per i trattamenti a penetrazione, pietrischetti bitumati, tappeti si adoperano i tipi B 80/100, B 60/80; per conglomerati chiusi i tipi B 60/80, B 50/60, B 40/50, B 30/40; per asfalto colato il tipo B 20/30.

1.1.12.3. Bitumi liquidi

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 7" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

Per i trattamenti a caldo si usano i tipi BL 150/300 e BL 350/700 a seconda della stagione e del clima.

1.1.12.4. Emulsioni bituminose

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 3" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

1.1.12.5. Catrami

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei catrami par usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 1" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

Per i trattamenti si usano i tre tipi: C 10/40, C 40/125, C 125/500.

1.1.12.6. Conglomerato bituminoso a freddo

Nei periodi di chiusura degli impianti di produzione del manto bituminoso, per il ripristino della pavimentazione, dovrà essere steso del conglomerato plastico a freddo avente le seguenti caratteristiche:

- pezzatura inerte - pietrischetto 3 - 6 mm;
- percentuale legante - minimo 8% sul peso dell'inerte;
- tipo legante - bitume liquido flussato con olio solvente e dopes di adesività diluito in acqua per adesione agli inerti di qualsiasi tipo ed in presenza di umidità;
- caratteristiche del flussante - ad elevata purezza e tale da poter evaporare velocemente dopo la posa del conglomerato.

1.1.12.7. Rete in fibra di vetro

L'inserimento delle reti di rinforzo in fibra di vetro tra strati di conglomerati bituminosi nuovi e vecchi contribuisce a rafforzare la struttura e limitare i danni causati dall'insorgere di "fessure da ritiro" (ritiri termici) e di "fessure da fatica" (accumulo di sollecitazioni).

Le reti saranno costituite da fibra di vetro rivestita con polimeri elastomerici autoadesivi al substrato, ecologiche, facilmente riciclabili, resistenti alle aggressioni chimico fisiche degli inquinanti presenti su strada.

Saranno ricoperte con materiale protettivo ed adesivo a pressione, facilmente rimovibile con macchinari fresanti.

1.1.12.8. Lastre

La pietra da impiegarsi per i ripristini di lastricati dovrà essere della stessa natura, dimensione e colore dei lastricati esistenti e comunque approvata dalla D.L., lavorata secondo i disegni di progetto o su indicazioni dell'Ente Appaltante.

La pietra dovrà corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovrà essere a grana compatta, esente da piani di sfaldamento, senza screpolature, venature, interclusioni di sostanze estranee.

Dovrà avere inoltre dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui deve essere assoggettata.

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

1.1.12.9. Pavimenti in ciottolo

I ciottoli saranno ricavati dai torrenti e dai fiumi, con una struttura tendenzialmente sferica/ovoidale.

Di colore e dimensione del tutto simili alla pavimentazione esistente, e comunque approvati dalla Direzione Lavori.

1.1.12.10. Pavimenti in cubetti di porfido

Dovranno soddisfare alle norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali di cui al "Fascicolo n. 5" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

I cubetti di porfido dovranno provenire da pietra a buona frattura, in modo da non presentare né rientranze né sporgenze in nessuna delle facce, e dovranno arrivare al cantiere di lavoro preventivamente calibrati secondo le prescritte dimensioni.

Saranno rifiutati e subito fatti allontanare dal lavoro tutti i cubetti che presentino in uno dei loro lati dimensioni minori o maggiori di quelle prescritte ovvero presentino gobbe o rientranze sulle facce eccedenti l'altezza di 5 mm in più o in meno.

La verifica potrà essere fatta dalla D.L., anche in cava.

1.1.13. SEGNALETICA STRADALE

1.1.13.1. Disposizioni generali e particolari

La segnaletica orizzontale riguarda tutte le linee continue e intermittenti, nonché tutti i simboli (frecce, scritte, zebratura ecc.) da eseguire sull'intero nastro stradale, in corrispondenza degli allacciamenti, bivi e innesti.

Essa va inoltre uniformata ai tipi e alle disposizioni indicate nel "Nuovo Codice della Strada", decreto legislativo 30/04/1992, n. 285, nel "regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada" D.P.R. 16/12/92 n. 495 e normativa seguente. Dovrà rispondere, altresì, alle disposizioni del Decreto del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali del 22 gennaio 2019, recante "Individuazione della procedure di revisione, integrazione e

apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare".

Le linee bianche o gialle continue o discontinue avranno un modulo tra vuoto o pieno da stabilirsi di volta in volta dalla Direzione Lavori di segnaletica orizzontale.

La striscia e le scritte dovranno risultare a campo omogeneo e di uniforme luminosità, per la durata di mesi 9 (nove) dalla data del Verbale di Ultimazione dei Lavori.

1.1.13.2. Qualità, prove e controlli del materiale

Le vernici rifrangenti debbono essere del tipo con perline di vetro premiscelate e debbono essere costituite da pigmento di biossido di zinco per la vernice bianca e cromato di piombo per la vernice gialla. Il liquido portante deve essere del tipo oleoresinoso, con parte resinosa sintetica.

I solventi e gli essiccanti debbono essere derivati da prodotti rettificati della distillazione del petrolio. Le perline rifrangenti dovranno essere trasparenti, prive di lattiginosità e, per almeno il 90% del totale, dovranno avere forma sferica con esclusione di elementi ovali o saldati insieme.

La percentuale in peso delle sfere contenute in ogni kg di vernice premescolata dovrà essere compresa tra il 30% ed il 40%.

Il contenuto di biossido di zinco per vernice bianca non dovrà essere inferiore al 12% in peso e quello del cromato di piombo per vernice gialla non inferiore al 10% in peso.

La vernice deve essere tale da aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione, deve avere resistenza all'usura sia del traffico che degli agenti atmosferici, e deve presentare una visibilità ed una rifrangenza costanti fino alla completa consumazione.

La Società appaltatrice si riserva il diritto di prelevare senza preavviso dei campioni di vernice all'atto della sua applicazione e di sottoporre tali campioni ad analisi e prove che ritenga opportuno effettuare a suo insindacabile giudizio; le spese relative saranno a carico dell'impresa esecutrice.

1.2. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI PER LA REALIZZAZIONE DI RETI IDRICHE

1.2.1. TUBAZIONI

1.2.1.1. Generalità:

La verifica e la posa in opera delle tubazioni sarà conforme al Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985.

A tale scopo l'Appaltatore, indicherà la Ditta fornitrice delle tubazioni, la quale dovrà dare libero accesso nella propria azienda, agli incaricati dell'Ente Appaltante perché questi possano verificare la rispondenza delle tubazioni alle prescrizioni di fornitura.

Prima di ordinare i materiali l'Appaltatore dovrà presentare all'Ente Appaltante eventuali illustrazioni e/o campioni dei materiali che intende fornire, inerenti i tubi, il tipo di giunzione, i pezzi speciali, le flangie ed eventuali giunti speciali, insieme al materiale illustrativo disegni e campioni.

All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale, in linea di massima dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:

- marchio del produttore;
- sigla del materiale;
- data di fabbricazione;
- diametro interno o nominale;
- pressione di esercizio;
- classe di resistenza allo schiacciamento (espressa in kN/m per i materiali non normati);
- normativa di riferimento.

1.2.1.2. Segnalazione, protezione dalla corrosione e dagli urti meccanici, coibentazione

Alle tubazioni in materiale plastico, sulla tubazione stessa, si dovrà fissare mediante l'ausilio di fascette a stringere in PVC, una corda in rame nudo della sez. di 16 mm2 od in alternativa un cavo unipolare tipo N07V-K della sez. di 2,5 mm2.

Per lunghezze di tratta superiore alle lunghezze commerciali di cavo sarà opportuno unire l'estremità mediante capocorda, non isolato per la corda in rame nudo, isolato e reso impermeabile per il cavo unipolare.

Le parti in metallo componenti i pezzi speciali, se non diversamente indicato dall'Ente Appaltante, dovranno essere rivestite con fascia in paraffina dielettrica anticorrosiva (banda grassa) conforme alla norma EN 12068.

Prima del completamento del rinterro, nei tratti previsti dal progetto dovrà essere steso apposito nastro di segnalazione, indicante la presenza della condotta sottostante.

Il nastro di segnalazione delle condotte sarà realizzato in polietilene stampato, della larghezza di mm 200, costituito da uno strato di base di PE colorato su cui è stampata la scritta in caratteri neri "ATTENZIONE TUBO ACQUEDOTTO" e successivamente rivestito con uno strato di PP trasparente che, oltre a proteggere la scritta, conferisce caratteristiche di eccezionale robustezza meccanica.

Potranno essere utilizzati nastri o reti in polietilene con incorporato 2 fili in acciaio inox ed avente sia la funzione di nastro segnaletico che di cavo rilevatore con strumentazione cerca tubi.

Le tubazioni per reti idriche se poste ad una profondità inferiore a cm 50 dall'estradosso o se impiegate negli attraversamenti aerei, e comunque su ordine dell'Ente Appaltante, dovranno essere opportunamente coibentate mediante l'utilizzo di materiale tipo isolene o similare.

1.2.1.3. Tubi e raccordi in polietilene ad alta densità (PE100).

Le tubazioni in PEAD ad alta densità, tipo PE 100 e pressione nominale di progetto, dovranno essere rispondenti alla norma UNI EN 12201-2, e alle prescrizioni igienico sanitarie D.M. n. 174 del 06/04/2004 per il trasporto di liquidi alimentari.

Sulla superficie esterna dovranno essere leggibili:

- marchio o nome del produttore;
- marchio IIP o di altro ente certificatore;
- riferimento normativi;
- tipo di polietilene;

- pressione nominale PN espressa in bar;
- valore SDR;
- diametro esterno e spessore della parete espresse in mm;
- data e turno di produzione.

Inoltre, il tubo in PE dovrà avere minimo n. 4 linee coestruse (azzurre per tubo acqua) lungo la generatrice.

Il colorante utilizzato per la coestrusione deve essere della stessa tipologia utilizzata per la tubazione.

Le condotte in polietilene potranno essere fornite in rotoli o barre da 6 m o 12 m per i diametri inferiori al De 90 mm, per diametri superiori al De 90 mm dovranno essere fornite esclusivamente in barre.

I raccordi in polietilene per saldature di testa, curve, Tee a 90°, riduzioni e cartelle dovranno essere dello stesso materiale e pressione nominale della tubazione principale.

1.2.1.4. Tubi/raccordi in polietilene ad elevata resistenza alla fessurazione (PAS1075 TIPO 2)

Le tubazioni in polietilene adatte ad essere posate in sicurezza in assenza del necessario letto di posa, in polietilene vergine ad alta densità del tipo PE100 RC plus, di classe MRS 10 (PE 100), ad alta resistenza alla propagazione della frattura, avente lo strato esterno colorato blu pari al 10% dello spessore del tubo con processo di coestrusione, come richiesto nella normativa europea DIN EN 12007 con bande identificative nere longitudinali, conforme alle normative DIN EN 12201, DVS, DVGW per posa senza letto di sabbia, certificato da laboratorio accreditato in base alla normativa DIN EN ISO / IEC 17025, certificato PAS 1075 TIPO 2, fornito in rotoli o in barre da 6-12 m.

La tubazione dovrà rispondere alle seguenti proprietà: Notch-Test (ISO13479) ≥ 8760 h; Full Notch Creep-test (ISO16770) ≥ 8760 h, carico concentrato (PA PLP 2.2-2 2004-05): 4 N/mm², 80° C, 2% Arkopal N-100 durata >8760h.

La tubazione dovrà essere rispondente alle prescrizioni Igienico Sanitarie del Ministero della Sanità relative ai manufatti per liquidi alimentari (Decreto Ministeriale n. 174 del 6 aprile 2004).

Sulla superficie esterna dovranno essere leggibili:

- marchio o nome del produttore;
- marchio IIP o di altro ente certificatore;
- riferimento normativi;
- tipo di polietilene;
- pressione nominale PN espressa in bar;
- valore SDR;
- diametro esterno e spessore della parete espresse in mm;
- data e turno di produzione.

1.2.1.5. Tubi in polietilene corazzati ad elevata resistenza alla fessurazione (PAS1075 TIPO 3)

Tubazione in polietilene vergine ad alta densità PE100 RCplus di classe MRS 10 (PE 100) a "lenta propagazione della frattura".

La tubazione dovrà rispondere alle seguenti proprietà:

- Notch-Test (ISO13479) 8760 h;
- Full Notch Creep-test (ISO16770) 8760 h;
- Protezione esterna di colore blu con 3 bande longitudinali di colore verde, realizzata mediante una corazza in polietilene modificato "PE100plus" ad elevatissima resistenza all'abrasione che garantisce un'usura inferiore al 60% rispetto a un mantello in polipropilene, una maggiore resistenza agli urti e un raggio di curvatura minore;
- Lamina interna con un multistrato in alluminio;
- Rispondente alla norma EN 12201-1, alla Direttiva 98/83/CE (Trasporto acqua potabile) secondo la norma UNI EN 1622;
- Marcatura a laser con codice a barre per il riconoscimento del processo produttivo, di trasporto e di vendita della tubazione posata;
- Tutti i tubi devono riportare un riferimento al lotto ordinato e prodotto, e un numero d'identificazione per ogni tubo prodotto;
- Ogni lotto di produzione dovrà essere accompagnato da un certificato interno di ispezione, secondo EN10204;
- Il controllo della materia prima sarà eseguito da un istituto accreditato indipendente secondo DIN EN ISO / IEC 17025;
- Tubazione certificata secondo PAS 1075, tipo 3;
- Certificazione KIWA relativamente alle proprietà anti-contaminazione.

1.2.1.6. Tubi e raccordi in ghisa

Le tubazioni in ghisa sferoidale dovranno rispettare le norme EN 545 ed avere le seguenti caratteristiche:

- rivestimento interno con malta cementizia;
- rivestimento esterno con copertura in zinco-alluminio 400 g/m2 e sigillatura finale con vernice epossidica;
- giunto a bicchiere;
- tenuta idraulica realizzata mediante l´inserimento all'interno del bicchiere in apposita sede, di una guarnizione in EPDM a coda di rondine con impressi per vulcanizzazione i dati identificativi, quale tipologia di materiale, codice, tipologia guarnizione, data di produzione, EN 681-1/WAL/50 W270;
- antisfilamento di tipo "meccanico TIPO VRS-T" costituito da inserti metallici scorrevoli inseriti in apposita sede e ruotati per garantire la tenuta ed il bloccaggio sul cordone (di altezza minima 5 mm) saldato sull'estremità liscia, e da elementi di sicurezza cilindrici in gomma NR. Il cordone saldato dovrà essere realizzato presso la fabbrica di produzione, ripristinando la zincatura a caldo e il rivestimento. Il dispositivo

antisfilamento meccanico dovrà consentire l'angolazione tra tubo – tubo o tubo – pezzo speciale in funzione delle necessità di cantiere garantendo in ogni condizione la tenuta idraulica e meccanica del giunto;

- fornite in barre;

I raccordi in ghisa sferoidale, curve, Tee a 90°, riduzioni, croci, imbocchi e tazze, dovranno rispondere alla norma EN 545. Saranno formati dello stesso materiale delle tubazioni e dotati di giunto idoneo alla tubazione principale.

1.2.2. APPARECCHIATURE IDRAULICHE

1.2.2.1. Generalità

Sul corpo delle apparecchiature idrauliche, ove possibile devono essere riportati in modo leggibile ed indelebile:

- Nome del produttore e/o marchio di fabbrica;
- Diametro nominale (DN);
- Pressione nominale (PN);
- Sigla del materiale con cui è costruito il corpo;
- Freccia per la direzione del flusso (se determinante).

Altre indicazioni supplementari possono essere previste dai disciplinari specifici delle diverse apparecchiature.

Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali dovranno uniformarsi alle prescrizioni di progetto e corrispondere esattamente ai campioni approvati dalla D.L.

Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio, dagli stessi risulteranno pure gli accessori di corredo di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie di protezione e contenimento.

1.2.2.2. Saracinesca.

Le saracinesche saranno del tipo flangiato corpo ovale o piatto e cuneo gommato, PFA 16 bar EN 1074-1,2.

Il corpo e il coperchio sono realizzati in ghisa sferoidale GS400-15 EN1563 con rivestimento integrale in polvere epossidica applicata a caldo, di spessore minimo 250 micron in conformità alla norma EN14901, atossica alimentare conforme al D.M. n. 174/2004, e guarnizione tra corpo e cappello in gomma EPDM. **Il rivestimento esterno dovrà essere certificato GSK o equivalente.** I bulloni del cappello sono realizzati in acciaio inossidabile completamente circondati dalla guarnizione e sigillati con materiale plastico fuso a caldo e inamovibile.

Il cuneo in ghisa sferoidale GS400-15 EN1563 internamente forato e completamente rivestito, compresa la sede della madrevite ed il foro di passaggio, in elastomero EPDM vulcanizzato atossico (DM 174/2004), atta a fornire le massime garanzie di resistenza all'invecchiamento e all'abrasione.

Albero in acciaio inossidabile con anello di finecorsa del cuneo, madrevite in materiale antifrizione antigrippaggio, tenuta dell'albero realizzata mediante O-ring.

Le flange dotate di piano d'appoggio dovranno essere forate e dimensionate PN 16, bulloneria in acciaio inox.

Complete di volantino di manovra in acciaio stampato e predisposte con dispositivo di sostituzione del premistoppa senza interruzione della linea.

Prodotta in stabilimento europeo certificato ISO 9001:2000 conforme alla EN 1074-1 e 2;

Apertura in senso antiorario.

1.2.2.3. Sfiato automatico

Sfiato automatico a doppia funzione per lo svuotamento o il riempimento della condotta con galleggiante guidato. PFA 10-16-25 bar. Flangiatura PN 10-16-25. Corpo e flangia superiore in ghisa sferoidale GS400-15 EN1563. Coperchio e griglia di protezione in acciaio inox A2.

Galleggiante, guide-galleggiante, anello guide e sede guarnizione in ABS. Viteria di fissaggio in acciaio inox A2. Guarnizione a labbro in EPDM sostituibile per manutenzione. Rivestimento interno ed esterno con polveri epossidiche spessore minimo 250 micron.

Il flusso d'aria minimo che lo sfiato deve garantire alla pressione di 0,2bar, non deve essere inferiore a 1000 m3/h per DN fino a 65 mm, e 2000 m3/h per DN superiori.

Prodotto in stabilimento europeo certificato a norma ISO 9001 e conforme alle norme EN1074-1 e 4.

Flangia di collegamento forata secondo le norme EN1092-2 e ISO7005-2.

Temperatura di stoccaggio ammissibile –20° / 70°C; temperatura ammissibile in esercizio 0° / 40°C.

Gli sfiati dovranno essere conformi al trasporto di acqua potabile secondo DM174 del 6/4/2004 per le parti applicabili.

Il produttore dovrà fornire certificati attestanti l'avvenuto collaudo idraulico del corpo secondo EN1074 e della tenuta del galleggiante alla pressione minima di 0,5 bar; oltre che documentazione relativa al ciclo di verniciatura adottato.

1.2.2.4. Idrante antincendio

Idrante stradale soprassuolo a colonna DN 80/100, con punto di rottura prestabilito, costruito secondo la normativa UNI EN 14384 in ghisa sferoidale EN GJL250, chiusura automatica in caso di rottura evitando la fuoriuscita dell'acqua e valvola di sezionamento per la manutenzione degli organi interni senza chiudere l'alimentazione a monte ed avente le seguenti caratteristiche:

- pressione d'esercizio fino a 16 bar;
- scarico antigelo che consente lo svuotamento dell'idrante a completa chiusura della valvola;
- bocche d'uscita in ottone filettate UNI 810;
- curva a 90° in ghisa munita di piedino e flangia per il suo collegamento alla tubazione forata e dimensionata UNI EN 14384;
- verniciato con polvere epossidica rossa RAL 3000 nella parte soprassuolo e catramato nero nella parte sottosuolo.
- Collaudo di pressione idrostatica ad idrante chiuso 21 bar, a idrante aperto 24 bar.

1.2.2.5. Valvole a sfera

Le valvole a sfera dovranno avere passaggio totale con estremità filettate femmina o maschio a norma UNI ISO 7/1 (UNI EN 10226), complete di organo di manovra in alluminio (leva in alluminio, farfalla in alluminio piombabile, cappuccio quadro per la formazione della derivazione stradale, cappuccio piombabile).

Il corpo in ottone con rifinitura esterna nichelata brillante, sfera interna cromata lucida, con limiti di pressione compreso tra 20 e 64 bar.

I materiali utilizzati dovranno essere idonei al passaggio di acqua destinata al consumo umano.

Realizzate da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale conforme alla norma UNI EN ISO 9001

1.2.2.6. Valvola di ritegno per allaccio all'utenza

Le valvole di ritegno del tipo EUROPA saranno costituite da un corpo in ottone, tenuta in acciaio inox, piattello con molla in acciaio inox, attacco filettato ISO 228 (equivalente a DIN EN ISO 228 e BS EN ISO 228).

Sul corpo dovrà essere incisa una freccia indicante il verso del flusso.

Installate in qualsiasi posizione sia orizzontale che verticale dovranno garantire limiti di pressione compreso tra 20 e 64 bar.

I materiali utilizzati dovranno essere idonei al passaggio di acqua destinata al consumo umano.

Realizzate da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale conforme alla norma UNI EN ISO 9001.

1.2.3. PEZZI SPECIALI E RACCORDERIA IDRAULICA

1.2.3.1. Prese di derivazione per allacci fino al De 63 mm

Qualora la rete idrica fosse già in esercizio, il collegamento dell'allaccio alla tubazione principale dovrà essere eseguito possibilmente in carica, senza l'interruzione dell'erogazione dell'acqua.

Il gruppo di presa per gli allacciamenti alle utenze sulla tubazione principale sarà costituito da:

- per tubazione principale in PEAD il gruppo presa sarà del tipo a manicotto formato da collari di presa in PEAD elettrosaldabili combinato con Tee di presa in carica in PE 100 SDR 11 PN 16;
- per tubazione principale in pvc, ghisa e fibrocemento, il gruppo presa sarà costituito da un collare di derivazione formato da due semicilindri in ghisa sferoidale GS 400-15 UNI ISO 1083 con guarnizione in gomma nitrilica NBR idonea per utilizzo su acqua potabile applicata su entrambi i semigusci, verniciata con polvere epossidica dello spessore minimo di 150 micron e viti in acciaio inox AISI 304;
- per tubazione principale in acciaio il gruppo presa sarà costituito da un collare di derivazione formato da una sella in ghisa sferoidale GS 400-15 UNI ISO 1083 con guarnizione in gomma nitrilica NBR idonea per utilizzo su acqua potabile, verniciata con polvere epossidica dello spessore minimo di 150 micron, staffa di ancoraggio in

acciaio inox e viti in acciaio inox AISI 304, o da un tronchetto filettato in acciaio opportunamente saldato alla tubazione.

1.2.3.2. Prese di derivazione per allacci o condotte oltre il De 63 mm

Il gruppo di presa sarà costituito da un collare di derivazione formato da più gusci in ghisa sferoidale GS 400-15 UNI ISO 1083 con guarnizione in gomma nitrilica NBR idonea per utilizzo su acqua potabile, verniciata con polvere epossidica dello spessore minimo di 150 micron, con derivazione flangiata e bulloni in acciaio inox.

Nel caso in cui l'innesto non sia eseguibile senza l'interruzione dell'erogazione dell'acqua, si dovrà provvedere:

- all'inserimento di un Tee in polietilene fissato mediante manicotti elettrosaldabili, se si tratta di condotte in polietilene;
- all'inserimento di un Tee in acciaio, se si tratta di condotte in materiale diverso dal polietilene, fissato mediante l'utilizzo di giunti universali adattabili in ghisa sferoidale.

1.2.3.3. Derivazione stradale

A valle del gruppo presa, sarà installata una saracinesca di derivazione stradale costituita da una valvola a sfera con testa quadra, o da una saracinesca con cuneo gommato.

Per poter manovrare la saracinesca di derivazione stradale si dovrà predisporre un'asta di manovra in acciaio trafilato della sezione 20 x 20 mm con quadro in acciaio, completo di tubo di protezione in polietilene e di copiglie in acciaio inox per il fissaggio alla saracinesca.

La derivazione stradale sarà completata da un chiusino circolare in ghisa sferoidale carrabile del tipo telescopico.

1.2.3.4. Raccordi in ottone per tubazioni in polietilene

I raccordi a stringere per tubazioni in polietilene saranno costituiti da un corpo completo di dado in ottone stampato e sabbiato CW617N, guarnizione O-Ring, pressione massima del PN 30, filettatura ISO 7/1.

1.2.3.5. Flange, guarnizioni, bulloni

Le flange devono essere di acciaio, del tipo a saldare o a collarino, con caratteristiche non minori di quelle prescritte dalla UNI EN 1092-1/03.

Le guarnizioni per flange dovranno essere in materiale atossico ecogomma, realizzate in mescola di gomma naturale e additivi vulcanizzanti stampate con sistema di alta compressione, idonee al contatto con acqua potabile in conformità al D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78).

Le guarnizioni avranno la forma di un anello piatto il cui diametro interno sarà uguale a quello dei tubi da congiungere e quello esterno uguale a quello esterno del "collarino" della flangia.

I bulloni a testa esagonale ed i bulloni a tirante interamente filettato devono essere conformi alla UNI 6609/69 e UNI 6610/69.

1.2.3.6. Giunti universali

Giunti universali per giunzione di tubazioni di diverso materiale e diametro, costituiti da un corpo in ghisa sferoidale rivestito in Rilsan Nylon 11 o con resina epossidica a polvere

applicata con sistema elettrostatico, guarnizioni in gomma naturale EN 681-1 per tubazioni per acqua potabile, completo di tiranti in acciaio inox AISI 304 e per pressioni di esercizio PN 16.

1.2.3.7. Collari di riparazione

Collari di riparazione per rotture localizzate o circonferenziali per tubazioni di qualsiasi diametro, costituite da una fascia in acciaio inox collegata alle due estremità con sistema antisfilamento a due morsetti in ghisa sferoidale verniciati con resina epossidica, interno in gomma nitrilica idonea per l'utilizzo su condotte per servizio acqua potabile, profondamente quadrettata atta a migliorare l'aderenza e completi di bulloni in acciaio zincato.

1.2.4. MANUFATTI PER ALLOGGIAMENTO APPARECCHIATURE IDRAULICHE

1.2.4.1. Pozzetto d'ispezione prefabbricato

I pozzetti d'ispezione in calcestruzzo vibrocompresso, del tipo prefabbricato con dimensioni come da elaborati grafici, dovranno sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale, realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati.

Le giunzioni per gli innesti delle tubazioni principali e degli allacciamenti dovranno essere a tenuta idraulica.

La soletta di copertura verrà di norma dimensionata e realizzata in funzione delle prescrizioni progettuali, dei carichi previsti, e dell'ubicazione.

1.2.4.2. Pozzetto per alloggiamento del contatore

I pozzetti per l'alloggiamento del contatore saranno in calcestruzzo prefabbricato vibrocompresso con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati o costruito in opera, con dimensioni adeguate al numero di contatori da installare.

Dovranno essere dimensionati in modo da sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale.

Il chiusino di copertura potrà essere in calcestruzzo prefabbricato con botola interna d'ispezione, o in lamiera striata e zincata a caldo, di facile apertura.

1.2.4.3. Nicchia per alloggiamento del contatore

Le nicchie saranno ricavate all'interno delle murature di cinta o nella parete dell'edificio da allacciare, al limite della proprietà privata.

Internamente dovrà essere rivestita da materiale coibente, in modo da evitare fenomeni di congelamento.

L'accesso sarà possibile tramite apposita porta apribile dall'esterno con chiave a testa quadra, in metallo con rivestimento interno in materiale coibente.

1.3. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI PER LA REALIZZAZIONE DI RETI FOGNARIE – ACQUE NERE E BIANCHE

1.3.1. TUBAZIONI

1.3.1.1. Generalità

La verifica e la posa in opera delle tubazioni sarà conforme al Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985.

A tale scopo l'Appaltatore, indicherà la Ditta fornitrice delle tubazioni, la quale dovrà dare libero accesso, nella propria azienda, agli incaricati dell'Ente Appaltante perché questi possano verificare la rispondenza delle tubazioni alle prescrizioni di fornitura.

Prima di ordinare i materiali l'Appaltatore dovrà presentare all'Ente Appaltante, eventuali illustrazioni e/o campioni dei materiali che intende fornire, inerenti i tubi, il tipo di giunzione, i pezzi speciali, le flange ed eventuali giunti speciali, insieme al materiale illustrativo disegni e campioni.

All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale, in linea di massima dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:

- marchio del produttore;
- sigla del materiale;
- data di fabbricazione;
- diametro interno o nominale;
- pressione di esercizio;
- classe di resistenza allo schiacciamento (espressa in kN/m per i materiali non normati);
- normativa di riferimento.

1.3.1.2. Tubi e raccordi in PVC-U a norma UNI EN ISO 1452

Le tubazioni in PVC-U rigido non plastificato per fognatura a gravità/pressione, conformi alla norma UNI EN ISO 1452, dovranno essere estrusi con miscele a base di policloruro di vinile prive di plastificanti, con la sola aggiunta di stabilizzanti organici OBS privi di metalli pesanti e di componenti quali fluidificanti ed altri additivi necessari per ottenere un'appropriata fabbricazione del prodotto, in conformità a quanto previsto dalla UNI EN 1452-1.

Il sistema di giunzione a bicchiere con guarnizione pre-inserita meccanicamente a caldo durante la fase di formazione del bicchiere, composta da un elemento di tenuta in elastomero (rispondente alla norma UNI EN 681) accoppiato ad anello di rinforzo in polipropilene.

Dovranno inoltre avere le seguenti caratteristiche:

- PN10 – SDR 21;
- Lunghezza delle barre 6 m;
- colore grigio RAL 7011;
- superficie liscia, recanti sul prodotto il diametro nominale, la norma di prodotto.

1.3.1.3. Tubi e raccordi in PVC-U a norma UNI EN 1401-2

Le tubazioni e i raccordi in PVC-U policloruro di vinile rigido a parete compatta per fognatura non in pressione, dovranno rispondere alla norma UNI EN 1401-1 SERIE SN 8 con rigidità 8 KN/m^2 – SDR 34 con le seguenti caratteristiche tecniche:

- giunzione a bicchiere e guarnizione di tenuta preinserita ad anello elastomerico con anima in acciaio inox, solidale ed inamovibile col bicchiere, conforme alla norna UNI EN 681-1;
- lunghezza delle barre 6 m;

- colore mattone RAL 8023 o grigio RAL 7011;
- superficie liscia, recanti sul prodotto il diametro nominale, la norma di prodotto;
- contrassegnati con il marchio IIP che ne assicura la conformità alle norme UNI.

1.3.1.4. Tubi e raccordi in grès

Le tubazioni e i raccordi in gres ceramico, saranno ottenuti da un impasto omogeneo, verniciati internamente, con giunto a bicchiere sistema C, in conformità alle norme UNI EN 295 e dotati di marcatura CE in base al rispetto dei requisiti essenziali di prestazione contenuti nella norma europea EN 295-10:2005.

Il sistema di giunzione sarà ottenuto tramite tornitura del bicchiere e anello di tenuta fissato sulla punta del maschio, in un apposito alloggiamento (Tipo S), e dovrà garantire la tenuta idraulica secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 295/1 punto 3.2.

L'elemento di tenuta sarà costituito da un anello di gomma, dotato al suo interno di profilo in acciaio posizionato a pressione sulla punta del bicchiere in un apposito alloggiamento ottenuto per tornitura.

I tubi dovranno essere dritti, privi di lesioni, abrasioni, cavità bolle ed altri difetti che possano comprometterne la resistenza.

Devono essere perfettamente impermeabili e se immersi completamente nell'acqua per otto giorni non devono aumentare di peso più del 3%.

Le condotte ed i relativi pezzi speciali dovranno:

- essere inattaccabili da acidi minerali ed organici, anche se caldi;
- resistere agli ossidanti ed agli aggressivi in genere;
- presentare frattura compatta e concoide con durezza pari al 3° grado della scala di Mohs;
- resistere agli urti, alla compressione, alla trazione ed alla torsione;
- non lasciarsi scalfire sulla superficie esterna, né su quella di frattura da un utensile di acciaio comune.

L'Ente Appaltante si riserva il diritto di far effettuare in fabbrica, alla presenza di proprio personale, verifiche e prove di accertamento della qualità delle forniture.

Per le suddette prove l'Appaltatore si dovrà impegnare presso la ditta fornitrice o la fabbrica a mettere a disposizione dell'incaricato dell'Ente Appaltante, il personale, i materiali, i mezzi e le apparecchiature necessarie.

Come previsto dal "Decreto del Ministero dei lavori Pubblici del 12 dicembre 1985 Norme tecniche relative alle tubazioni" le singole forniture dovranno essere accompagnate da una dichiarazione di conformità, redatta secondo quanto previsto dalla norma UNI CEI EN 45014 Aprile 1999, rilasciata dal fabbricante all'Appaltatore ed attestante la conformità della fornitura alla normativa UNI EN 295.

1.3.1.1. Tubi/raccordi in polietilene ad elevata resistenza alla fessurazione (PAS1075 TIPO 2)

Le tubazioni in polietilene adatte ad essere posate in sicurezza in assenza del necessario letto di posa, in polietilene vergine ad alta densità del tipo PE100 RC plus, di classe MRS 10 (PE 100), ad alta resistenza alla propagazione della frattura, avente lo strato esterno colorato

marrone pari al 10% dello spessore del tubo con processo di coestrusione, come richiesto nella normativa europea DIN EN 12007 con bande identificative longitudinali, conforme alle normative DIN EN 12201, DVS, DVGW per posa senza letto di sabbia, certificato da laboratorio accreditato in base alla normativa DIN EN ISO / IEC 17025, certificato PAS 1075 TIPO 2, fornito in rotoli o in barre da 6-12 m.

La tubazione dovrà rispondere alle seguenti proprietà: Notch-Test (ISO13479) ≥ 8760 h; Full Notch Creep-test (ISO16770) ≥ 8760 h, carico concentrato (PA PLP 2.2-2 2004-05): 4 N/mm², 80° C, 2% Arkopal N-100 durata >8760h.

Sulla superficie esterna dovranno essere leggibili:

- marchio o nome del produttore;
- marchio IIP o di altro ente certificatore;
- riferimento normativi;
- tipo di polietilene;
- pressione nominale PN espressa in bar;
- valore SDR;
- diametro esterno e spessore della parete espresse in mm;
- data e turno di produzione.

1.3.1.2. Tubi e raccordi in ghisa per condotte a gravità e pressione

Le tubazioni in ghisa sferoidale dovranno rispettare le norme EN 598 ed avere le seguenti caratteristiche:

- rivestimento interno con malta cementizia alluminosa;
- rivestimento esterno con copertura in zinco-alluminio 400 g/m2 e sigillatura finale con vernice epossidica;
- giunto a bicchiere;
- tenuta idraulica realizzata mediante l'inserimento all'interno del bicchiere in apposita sede, di una guarnizione in NBR a coda di rondine con impressi per vulcanizzazione i dati identificativi, quale tipologia di materiale, codice, tipologia guarnizione, data di produzione, EN 681-1/WAL/50 W270;
- antisfilamento di tipo "meccanico TIPO VRS-T" costituito da inserti metallici scorrevoli inseriti in apposita sede e ruotati per garantire la tenuta ed il bloccaggio sul cordone (di altezza minima 5 mm) saldato sull'estremità liscia, e da elementi di sicurezza cilindrici in gomma NR. Il cordone saldato dovrà essere realizzato presso la fabbrica di produzione, ripristinando la zincatura a caldo e il rivestimento. Il dispositivo antisfilamento meccanico dovrà consentire l'angolazione tra tubo – tubo o tubo – pezzo speciale in funzione delle necessità di cantiere garantendo in ogni condizione la tenuta idraulica e meccanica del giunto;
- fornite in barre;

I raccordi in ghisa sferoidale, curve, Tee a 90°, riduzioni, croci, imbocchi e tazze, dovranno rispondere alla norma EN 598. Saranno formati dello stesso materiale delle tubazioni e dotati di giunto idoneo alla tubazione principale.

1.3.1.3. Tubi in calcestruzzo di cemento (per acque bianche)

I tubi circolari a base piana, prefabbricati in calcestruzzo di cemento ad alta resistenza ai solfati, di lunghezza non inferiore a 2 m, ottenuti con sistema a vibro-compressione, staticamente idonei a superare un carico di collasso di 130 volte il diametro nominale se minore di 800 mm, di 110 volte il diametro nominale se compreso tra 900/1300 mm, di 100 volte il diametro nominale se superiore a 1.400 mm.

Le tubazioni avranno sezione interna richiesta in progetto e dovranno rispondere alle prescrizioni previste dalle norme UNI 8520/02, UNI 8981/99, dal D.M. 12-12-1985 e circolare Ministeriale LL.PP. n. 27291 del 02-03-1986 e D.M. 14-02-1992.

I tubi avranno incastro a bicchiere e guarnizione di tenuta tipo Glipp incorporata nel giunto durante il getto, in gomma sintetica con durezza di 40 +/- 5° IRHD conforme alle norme UNI EN 681 atte a garantire una tenuta idraulica perfetta ad una pressione interna di esercizio non inferiore a 0,5 atm.

La guarnizione tipo Glipp atta ad assicurare l'ancoraggio e la perfetta tenuta anche in presenza di modesti disassamenti, è composta da un anello in gomma e di uno in polistirolo che protegge la gomma stessa fin dal momento della costruzione del manufatto.

La posa sarà preceduta dal lievo della protezione in polistirolo espanso della cavità di espansione della gomma, e dall'applicazione sul maschio e sulla femmina di apposito lubrificante compatibile con la gomma stessa.

Le tubazioni dovranno essere tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "Criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2, lettere B), D), E), della legge 10-05-1976 n. 319, recanti le norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.

L'assorbimento d'acqua del calcestruzzo non dovrà superare l'8% in massa.

I tubi e i pezzi speciali non armati dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme UNI Sperimentali 9534/89.

I tubi e i pezzi speciali non armati, rinforzati con fibre di acciaio dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme UNI EN 1916/04.

La resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo non dovrà essere inferiore a 45 MPa (450 kg/cmq).

Le aziende produttrici dovranno allegare, durante tutto il corso della fornitura, la documentazione di fabbrica inerente i controlli dimensionali, le prove distruttive e le prove di tenuta idraulica eseguite sulla fornitura stessa.

1.3.2. APPARECCHIATURE IDRAULICHE

1.3.2.1. Generalità

Sul corpo delle apparecchiature idrauliche, ove possibile devono essere riportati in modo leggibile ed indelebile:

- Nome del produttore e/o marchio di fabbrica;
- Diametro nominale (DN);
- Pressione nominale (PN);
- Sigla del materiale con cui è costruito il corpo;

- Freccia per la direzione del flusso (se determinante).

Altre indicazioni supplementari possono essere previste dai disciplinari specifici delle diverse apparecchiature.

Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali dovranno uniformarsi alle prescrizioni di progetto e corrispondere esattamente ai campioni approvati dalla D.L..

Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio, dagli stessi risulteranno pure gli accessori di corredo di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie di protezione e contenimento.

1.3.2.2. Saracinesca.

Le saracinesche saranno del tipo flangiato corpo ovale o piatto e cuneo gommato, PFA 16 bar EN 1074-1,2.

Il corpo e il coperchio sono realizzati in ghisa sferoidale GS400-15 EN1563 con rivestimento integrale in polvere epossidica applicata a caldo, di spessore minimo 250 micron in conformità alla norma EN14901, e guarnizione tra corpo e cappello in gomma NBR.

I bulloni del cappello sono realizzati in acciaio inossidabile completamente circondati dalla guarnizione e sigillati con materiale plastico fuso a caldo e inamovibile.

Il cuneo in ghisa sferoidale GS400-15 EN1563 internamente forato e completamente rivestito, compresa la sede della madrevite ed il foro di passaggio, in elastomero NBR, atta a fornire le massime garanzie di resistenza all'invecchiamento e all'abrasione.

Albero in acciaio inossidabile con anello di finecorsa del cuneo, madrevite in materiale antifrizione antigrippaggio, tenuta dell'albero realizzata mediante O-ring.

Le flange dotate di piano d'appoggio dovranno essere forate e dimensionate PN 16, bulloneria in acciaio inox.

Complete di volantino di manovra in acciaio stampato e predisposte con dispositivo di sostituzione del premistoppa senza interruzione della linea.

Prodotta in stabilimento europeo certificato ISO 9001:2000 conforme alla EN 1074-1 e 2;

- Apertura in senso antiorario.

1.3.2.3. Sfiato automatico

Sfiato automatico per fognatura costituito da corpo e cappello in ghisa sferoidale con verniciatura interna ed esterna epossidica, otturatore in Polipropilene, sede di tenuta in ottone, galleggiante e asta in acciaio Inox AISI 304, guarnizioni in NBR, bulloneria in acciaio inox, rubinetto di spurgo in ottone nichelato, flangiato con foratura DN 80/100 PN10 a norma UNI ISO2531, per pressioni d'esercizio PN 10.

1.3.2.4. Valvola antiriflusso

La valvola antiriflusso in PVC rigido a norma DIN EN 13564, colore mattone RAL 8023, con clapet di tenuta a chiusura automatica ed utilizzabile con chiusura manuale in caso di emergenza.

Dovrà essere predisposta con attacco d'ingresso ed uscita per tubi in PVC di eguale diametro e guarnizione di tenuta in elastomero.

1.3.3. ELEMENTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO

E' facoltà della D.L. richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

1.3.3.1. Pozzetto d'ispezione con sifone tipo "Firenze"

I pozzetti per l'alloggiamento dell'ispezione e del sifone tipo "Firenze", saranno in calcestruzzo prefabbricato vibrocompresso costruito con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati, oppure eseguito in opera e secondo le indicazioni di progetto o dell'Ente Appaltante.

Saranno dimensionati in modo da sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale.

Gli innesti delle tubazioni dovranno essere sigillati con malta di cemento in modo da garantire la tenuta idraulica.

Il chiusino di copertura dovrà essere in calcestruzzo prefabbricato con botola interna d'ispezione o in ghisa sferoidale.

L'ispezione e il sifone tipo "Firenze" saranno in PVC rigido per tubi UNI EN 1401 SERIE SN 4 (ex 303/1), di eguale diametro della tubazione d'allaccio, colore mattone RAL 8023 o grigio RAL 7011, con bicchiere ad anello elastomerico.

1.3.3.2. Pozzetto di prelievo

I pozzetti per il prelievo di campioni di liquame saranno in calcestruzzo prefabbricato vibrocompresso con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati o costruito in opera, con dimensioni minime di 60x60 cm interne, e una decantazione di 30 cm.

Il pozzetto dovrà avere dimensioni tali per poter installare un eventuale campionatore automatico.

In funzione della loro ubicazione, saranno dimensionati in modo da sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale.

Gli innesti delle tubazioni dovranno essere sigillati con malta di cemento in modo da garantire la tenuta idraulica.

Il chiusino di copertura dovrà essere in calcestruzzo prefabbricato con botola interna d'ispezione, o in ghisa sferoidale.

1.3.3.1. Pozzetto prefabbricato autocompattante SCC

Il pozzetto d'ispezione dovrà essere in calcestruzzo autocompattante SCC ad altissima resistenza ai solfati, con dimensioni interne non inferiori a cm 80.

Dovrà essere realizzato con il minor numero di elementi possibili e quindi minor numero possibile di giunzioni. Tutti gli elementi che lo compongono dovranno essere realizzati senza l'impiego di sigillanti o stuccature di qualsiasi natura, sia per gli innesti principali che per gli allacciamenti.

Tutti gli elementi che lo compongono dovranno avere spessori opportunamente dimensionati per garantire le spinte laterali del terreno, nonché il sovraccarico stradale; tutti gli elementi che lo compongono dovranno garantire la perfetta tenuta idraulica.

Posto su base in calcestruzzo magro opportunamente livellato, costituito da:

- ELEMENTO DI FONDO, dotato di idonea sagomatura idraulica, e realizzato monoliticamente in un solo getto (compreso il canale di scorrimento e le banchine

laterali) in calcestruzzo autocompattante SCC, ad altissima resistenza per acque nere fortemente aggressive. Sarà completo di canale di scorrimento, innesti delle tubazioni di entrata e uscita e canalette di scorrimento realizzate secondo le angolazioni di progetto. I fori saranno completi di guarnizioni di tenuta incorporate nel getto e idonee al tipo di tubo utilizzato (per diametro e materiale). Realizzato con incastro a bicchiere atto a ricevere l'elemento di rialzo del pozzetto;

- ELEMENTO DI RIALZO, formato da elementi di prolunga circolare in cls comprensive della guarnizione incorporata nel getto e da eventuale elemento monolitico di rialzo terminante a tronco di cono con riduzione a 625 mm. L'incastro superiore sarà del tipo antiscorrimento per ospitare gli idonei anelli raggiungi quota. Realizzato monoliticamente in un solo getto, in calcestruzzo autocompattante SCC, ad altissima resistenza per acque nere fortemente aggressive;
- SOLETTA PIANA, realizzata in calcestruzzo autocompattante SCC, ad altissima resistenza per acque nere fortemente aggressive. La soletta piana sarà del tipo carrabile in cemento armato, con ispezione DN 625 mm e incastro con guarnizione incorporata nel getto.

1.3.3.2. Pozzetto prefabbricato con ispezione in PVC

Il pozzetto d'ispezione dovrà essere in calcestruzzo vibrato realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati, con dimensioni interne previste in progetto o indicate dall'Ente Appaltante.

La base sarà completa dei fori d'innesto per la posa dell'ispezione con tappo a vite di chiusura in PVC, completa d'innesti alle tubazioni e guarnizioni di tenuta.

Il fondo dovrà inoltre essere sagomato con una pendenza verso il centro in modo da favorire il convogliamento del liquame.

L'elemento di rialzo in quota sarà completo del pozzetto d'ispezione, realizzato mediante la sovrapposizione di uno o più anelli prefabbricati ed eventuale anello raggiungi quota per il supporto del chiusino, e della tubazione in PVC per il rialzo del tappo d'ispezione con chiusura a vite.

1.3.3.3. Pozzetti di dispersione in calcestruzzo prefabbricato

I pozzetti di dispersione saranno costituiti da anelli in calcestruzzo con diametro interno di almeno 1 m, privi di platea, e con pareti con fori di diametro adeguato.

Dovrà inoltre essere realizzato:

- strato di pietrame e pietrisco sul fondo dello spessore di 40-50 cm;
- strato di pietrisco di contorno del pozzetto con dimensioni medie del pietrisco 4-8 cm e dello spessore orizzontale di 40-50 cm;

In prossimità delle feritoie dovrà essere collocato uno strato di pietrame di dimensioni medie 8-12 cm, disposto con cura, possibilmente a mano.

La copertura del pozzo sarà costituita da una soletta in calcestruzzo, atta a sopportare sovraccarichi accidentali di prima categoria e con sovrastante chiusino d'ispezione in ghisa sferoidale.

1.3.4. POZZETTO DISSIPATORE DI ENERGIA

Il pozzetto dissipatore di energia cinetica dovrà essere realizzato in polietilene al 100% vergine, esente da materiali di riciclo e senza aggiunta di additivi schiumanti.

Il pozzetto dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- essere dotato di nervature esterne al fine di ancorarsi efficacemente al terreno e non essere sollevato in caso di presenza di acqua di falda;

- l'elemento di base di forma sferica con uscita diritta sul fondo ed ingresso tangenziale, del diametro idoneo alla tubazione da realizzare;

- riduzione tronco conica di chiusura.

Il pozzetto deve essere a completa tenuta idraulica anche in presenza di falda acquifera ed idoneo a contenere la spinta ascensionale dell'acqua e la spinta del terreno.

1.3.5. RIVESTIMENTI DI MANUFATTI IN CEMENTO

I manufatti in cemento, tubazioni e camerette in genere per acque nere, dovranno essere realizzati in modo tale da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "Criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2, lettere B), D), E), della legge 10-05-1976 n. 319, recanti le norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.

Le superfici a contatto con il liquame dovranno essere rivestite in resina epossidica bicomponente o in mattonelle in gres ceramico secondo le indicazioni di progetto.

Qualunque verniciatura dovrà essere preceduta da una accurata preparazione delle superfici, e dovrà essere, al tatto e visivamente, perfettamente liscia senza ondulazioni od asperità di alcun genere e idonea a garantire il passaggio di liquidi fino ad una temperatura di 80°C.

L'impianto di sollevamento fognario dovrà essere eseguito secondo i disegni esecutivi di progetto.

1.3.6. STAZIONE DI SOLLEVAMENTO

L'impianto di sollevamento fognario dovrà essere eseguito secondo i disegni esecutivi di progetto.

1.3.6.1. Opere edili

Le vasche prefabbricate in **MONOBLOCCO** saranno realizzate in calcestruzzo armato, a sezione quadrata o rettangolare conformi ai disegni di progetto, garantite al traffico stradale pesante, e formate da:

- calcestruzzo in classe di resistenza a compressione C45/55 (RCK 55 N/mm) conforme alle prescrizioni previste nella norma UNI EN 206-1:2014 per la classe di esposizione XC4 (resistente alla corrosione indotta da carbonatazione), XF3 (resistente all'attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza sali disgelanti) e XA3 (resistente agli ambienti chimici aggressivi del suolo naturale e dell'acqua presente nel terreno);
- armature interne in acciaio ad aderenza migliorata, rete elettrosaldata a maglia quadrata di tipo B450C, il tutto conforme al DM 17.01.2018 "NormeTecniche per le Costruzioni";
- rivestimento interno ed esterno con vernici epossidiche idrocarburiche per la protezione della superficie in calcestruzzo e finitura con mano in primer e rivestimento

protettivo antiacido;

Devono inoltre essere complete di:

- soletta di copertura in c.a. carrabile, completa di fori secondo i disegni di progetto;
- eventuali fori predisposti per il passaggio delle condotte per il posizionamento dei chiusini;
- platea di fondazione in c.a. opportunamente armata con rete elettrosaldata;
- eventuali murature in c.a. per il superamento del dislivello tra le vasche;
- eventuale formazione di zavorra in c.a. idonea ad evitare fenomeni di galleggiamento delle vasche;

I chiusini d'ispezione per l'accesso ai pozzetti saranno in ghisa lamellare UNI ISO 185, costruiti secondo le norme UNI EN 124 classe D 400 (carico di rottura 40 tonnellate), marchiati a rilievo con impresso il nome del fabbricante e la sigla dell'ente di certificazione;

1.3.6.2. Apparecchiature elettriche

La realizzazione e l'installazione dell'impianto elettrico deve essere conforme alle norme CEI.

I dispersori, i cordoni di terra e di protezione devono avere sezione adeguata, calcolata e/o dimensionata secondo quanto stabilito dalle norme CEI.

Le giunzioni fra elementi del dispersore devono essere protette contro le corrosioni.

La sezione dei conduttori di dispersione deve essere tale che la massima corrente di guasto non provochi rotture o pericoli per cose e/o persone.

Ai fini della equalizzazione del potenziale, tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore devono essere collegate all'impianto di terra.

Tali collegamenti devono essere realizzati con conduttori isolati giallo/verde.

I morsetti di collegamento alle tubazioni, devono essere preventivamente approvati dalla D.L., ed assicurare un contatto sicuro nel tempo.

Il quadro elettrico pompe sarà costituito da materiale plastico con porta e controporta, grado di protezione IP 65, con display touchscreen riportante le segnalazioni di ON-OFF-ANOMALIA pompe, assorbimento pompe. Interruttore automatico differenziale generale, interruttore differenziale a riarmo automatico tipo Gewiss per ogni singolo utilizzo, lampada spia bianca (presenza tensione), trasformatore 380/220V, alimentazione ausiliari 24 Vdc, batterie tampone, plc locale tipo Galileo Eaton o similare con modem GSM/GPRS.

Le apparecchiature differenziali e PLC devono essere accessibili senza l'apertura della controporta del quadro.

Ai comandi del quadro di controllo verrà collegato l'Inverter del tipo Danfoss serie 6000/8000 o similare da 15 KW IP55.

Il quadro elettrico e il gruppo di misura trifase ENEL per potenza fino a 15 KW verranno alloggiati all'interno di un manufatto di contenimento in cls, completo di porta metallica e serratura con chiave quadra;

Il cavidotto sarà in polietilene a doppio strato ad alta densità, corrugato esterno e con parete interna liscia, conforme alle norme IMQ e CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) - CEI EN 50086 - 2-4/A1 (CEI 23/46/A1), in rotoli con tirasonda, oppure in barre da metri 6, ed aventi le seguenti proprietà:

- resistenza minima allo schiacciamento di 450 N;
- resistenza elettrica di isolamento superiore a 100 Mohm;
- rigidità elettrica superiore a 800 kV/cm;
- resistenza agli agenti chimici;
- flessibilità e leggerezza;
- resistenza agli urti;
- resistenza alle variazioni di temperatura da -50°C a +60°C senza compromettere le sue caratteristiche originali.

Il collegamento fra due spezzoni dovrà avvenire tramite un manicotto di giunzione di facile e rapido utilizzo, con eventuale utilizzo di lubrificante e/o scivolante all'interno della superficie del manicotto, e con l'inserimento di guarnizioni elastomeriche.

Sulla superficie esterna dovranno essere marchiati a getto d'inchiostro, sia sui rotoli che sulle barre con un intervallo di 2 metri i seguenti dati in conformità alla Normativa CEI EN 50086-1:

- nome del produttore;
- diametro nominale;
- la scritta IEMMEQU;
- riferimento normativo;
- la resistenza allo schiacciamento.

I cavi elettrici flessibili di alimentazione saranno del tipo "FG7", caratteristiche costruttive a norma CEI 20-22, tensione nominale 450/750 V, marchiato con inchiostro speciale, sigla produttore, marchio IMQ.

I cavi devono essere di prima qualità e dotati di Marchio IMQ, rispondere alle Norme tecniche e costruttive stabilite dal CEI ed alle Norme dimensionali e di codice colori stabilite dalle tabelle CEI-UNEL;

I conduttori devono essere in rame, con sezione dipendente dalle seguenti considerazioni:

- il valore massimo di corrente transitante nei conduttori deve essere pari al 70% della loro portata stabilita secondo le tabelle CEI UNEL per le condizioni di posa stabilite;
- la massima caduta di tensione a valle del quadro generale fino all'utilizzatore più lontano deve essere del 3%, salvo i valori prescritti per impianti particolari;
- la massima caduta di tensione ammessa ai morsetti di utenze motore, è pari al 4% nel funzionamento continuo a pieno carico e del 10% in fase di avviamento;
- deve essere verificata la protezione delle condutture contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti.

La sezione minima dei conduttori, salvo prescrizioni particolari deve essere:

- 1 - 1,5 mm² per i circuiti ausiliari;

- 1,5 - 2,5 mm² per i circuiti FM ed illuminazione di sicurezza;
- 1 mm² per i circuiti di segnalazione ed assimilabili;

Il colore dell'isolamento dei conduttori con materiale termoplastico deve essere definito a seconda del servizio e del tipo di impianto.

Le colorazioni dei cavi di energia, in accordo con la tabella UNEL 00722, devono essere:

- fase R: nero;
- fase S: grigio;
- fase T: marrone;
- neutro: azzurro;
- terra: giallo verde.

Non è ammesso l'uso dei colori azzurro e giallo verde per nessun altro servizio, nemmeno per gli impianti ausiliari.

Il valore della resistenza dell'impianto di terra dovrà essere coordinato con le protezioni differenziali dell'impianto, completo di almeno 2 puntazze a croce in acciaio zincato a caldo, corda in rame nuda da 16 mm^2 collegata ad anello e collegamento equipotenziale alla struttura della vasca di sollevamento.

La sonda di livello sarà composta da una sonda ad ultrasuoni IP65 tipo Probelu Siemens o similare, 4-20 mA 0-6 m collegata al PLC locale.

Due galleggianti ad isteresi a doppio isolamento per il controllo di livello di acque reflue con agglomerati in sospensione, corpo esterno in moplen, contatto elettrico ad alta sensibilità per minime variazioni di livello, sigillatura all'interno del corpo galleggiante con iniezione di poliuretano espanso a cellule chiuse, tensione di esercizio 250 V, carico resistivo 10 A, resistenza alla pressione di immersione 10 bar, marchiato a rilievo con sigla produttore, IMQ, CE.

La staffa di ancoraggio per sonde e la staffa di ancoraggio per i galleggianti saranno in acciaio INOX AISI 304.

La ditta esecutrice dovrà produrre tutta la certificazione relativa alla normativa vigente.

1.3.6.3. Apparecchiature elettromeccaniche

Le elettropompe sommergibili per liquami fognari avranno le seguenti caratteristiche:

- motore trifase 400V di potenza idonea al servizio richiesto;
- grado di protezione IP 68;
- portata idonea al servizio richiesto;
- tipo ITT Flygt, o similare, di modello idoneo al servizio richiesto,

Inoltre, dovranno avere corpo e girante in ghisa, albero in acciaio inox, finitura esterna con vernice bicomponente ad elevata durezza.

Il piede d'accoppiamento per estrazione/installazione pompa sarà costituito da tubi guida e catene, composto da basamento con staffa d'accoppiamento e curva di mandata in ghisa,

tubi guida in acciaio Inox AISI 304 per una lunghezza fino a 4 m con staffa di fissaggio, catene di estrazione in acciaio Inox per lunghezze fino a 4 m, morsetti e staffe d'ancoraggio;

1.3.6.4. Apparecchiature idrauliche

Sul corpo delle apparecchiature idrauliche, ove possibile devono essere riportati in modo leggibile e indelebile:

- Nome del produttore e/o marchio di fabbrica;
- Diametro nominale (DN);
- Pressione nominale (PN);
- Sigla del materiale con cui è costruito il corpo;
- Freccia per la direzione del flusso (se determinante).

Altre indicazioni supplementari possono essere previste dai disciplinari specifici delle diverse apparecchiature.

Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali dovranno uniformarsi alle prescrizioni di progetto e corrispondere esattamente ai campioni approvati dalla D.L..

Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio, dagli stessi risulteranno pure gli accessori di corredo di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie di protezione e contenimento.

Le saracinesche a cuneo gommato in ghisa sferoidale a corpo piatto e vite interna, rivestita in resina epossidica sia internamente che esternamente, cuneo rivestito in elastomero NBR, albero in acciaio inossidabile, madrevite in bronzo, flangiata e forata a norma UNI EN 1092-1, pressione massima di esercizio 10 bar (1 MPa);

Le valvole di ritegno in ghisa a sfera mobile, con corpo e coperchio d'ispezione, sfera in alluminio rivestita in elastomero NBR resistente ai liquidi fognari, guarnizione in elastomero NBR, bulloni in acciaio inox, flangiata e forata a norma UNI EN 1092-1 per pressione massima di esercizio 10 bar (1 MPa);

La valvola di sfiato installata sulla tubazione di mandata dovrà essere in acciaio inox AISI 304 di diametro adeguato alla tubazione e completa di saracinesca d'intercettazione in acciaio inox.

Il collettore e la tubazione premente saranno realizzati in acciaio inox AISI 304 corrispondenti alla norma ASTM A 240, con cartelle alle estremità e flange in acciaio inox a norma UNI EN 1092-1.

1.3.7. VASCA IMHOFF

Vasca Imhoff a pianta rettangolare, prefabbricata monoblocco in cls armato ad alta resistenza che garantisca una assoluta assenza di perdite ed infiltrazioni nel terreno, del tipo carrabile, dotata all'interno di setti di separazione fra le zone di decantazione e digestione dei fanghi, setti deflettori per liquami in ingresso e uscita, completa di soletta di copertura ed ispezione a passo d'uomo.

La vasca sarà dotata all'interno di comparti distinti per i liquami ed il fango.

Nel reparto superiore avviene la decantazione dei solidi sedimentali e la flottazione dei grassi contenuti nei liquami, mentre nel comparto inferiore avviene la raccolta e digestione per via

anaerobica dei fanghi sedimentali, che in questo modo vengono completamente mineralizzati.

Sarà inoltre completa di chiusini del tipo carrabile dotati di telaio a doppia guarnizione in elastomero ed in polipropilene che garantisca la tenuta interna ed esterna all'aria e all'acqua con passo d'uomo di cm 62.5.

1.3.8. RISANAMENTO DELLE RETI FOGNARIE ESISTENTI

1.3.8.1. Formazione di by-pass

Prevede tutte le operazioni per l'esecuzione delle operazioni di risanamento di tratte di collettore a secco mantenendo la funzionalità del sistema fognario.

1.3.8.2. Impermeabilizzazione dei pozzetti d'ispezione

Intervento finalizzato alla perfetta tenuta idraulica dei pozzetti d'ispezione del collettore fognario comprendente il risanamento della struttura, la stuccatura delle eventuali tubazioni d'immissione, il trattamento di eventuali ferri d'armatura affioranti.

Tutte le operazioni di impermeabilizzazione verranno realizzate con l'attivazione di by-pass nel tratto interessato.

1.3.8.3. Pulizia straordinaria delle tubazioni

Intervento finalizzato alla perfetta pulizia della tubazione fognaria, con l'ausilio di ispezione televisiva preliminare per l'identificazione delle tipologie d'intervento e la loro localizzazione lungo lo sviluppo delle tubazioni e riscontro finale con ispezione di collaudo.

Tutte le operazioni di pulizia straordinaria verranno realizzate con l'attivazione di by-pass nel tratto interessato mediante idrogetti ad elevata pressione e con l'utilizzo di

1.3.8.4. Riparazione localizzata dei giunti

Intervento finalizzato alla perfetta tenuta idraulica dei giunti della tubazione fognaria sia verso l'infiltrazione di acque parassite di falda che da intrusioni di radici.

Il metodo consiste nella rilevazione mediante ispezione televisiva dell'esatta posizione del giunto da riparare e nell'inserimento di un apposito tubolare pneumatico espandente (pallone), dimensionato a seconda della tubazione e rivestito con un nastro di feltro rinforzato con fibre di vetro, o simile materiale, impregnato con una apposita resina indurente.

Il pallone, una volta posizionato, viene gonfiato con opportuna pressione pneumatica in maniera tale che il nastro impregnato di resina venga compresso contro il giunto fino a far penetrare parte della resina nelle cavità e nelle crepe della parete lesionata.

La resina dovrà essere compressa contro la parete della tubazione in maniera tale da costituire un corpo unico saldamente unito senza compromettere la stabilità statica e l'elasticità del tubo.

Si esegue quindi una ulteriore ispezione televisiva a verifica della corretta esecuzione dell'operazione di risanamento.

1.3.9. APPARECCHIATURE ELETTRICHE

La progettazione e l'installazione dell'impianto elettrico deve essere conforme alle norme CEI.

I conduttori di terra e di protezione devono avere sezione adeguata, calcolata e/o dimensionata secondo quanto stabilito dalle norme CEI.

La sezione dei conduttori deve essere tale che la massima corrente di guasto non provochi sovratemperature inammissibili per essi.

Le giunzioni fra elementi del dispersore devono essere protette contro le corrosioni.

Ai fini della equalizzazione del potenziale, tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore devono essere collegate all'impianto di terra.

Tali collegamenti devono essere realizzati con conduttori isolati giallo/verde.

I morsetti di collegamento alle tubazioni, devono essere preventivamente approvati dalla D.L., ed assicurare un contatto sicuro nel tempo.

La ditta esecutrice dovrà produrre tutta la certificazione relativa alla normativa vigente.

1.3.9.1. Cavi elettrici

I Cavi elettrici flessibili di alimentazione saranno del tipo "FG07OR", isolamento in gomma E14, guaina in Policloroprene, caratteristiche costruttive a norma CEI, tensione nominale 450/750 V, marchiato con inchiostro speciale, sigla produttore, marchio IMQ,

I cavi devono essere di prima qualità e dotati di Marchio IMQ, rispondere alle Norme tecniche e costruttive stabilite dal CEI ed alle Norme dimensionali e di codice colori stabilite dalle tabelle CEI-UNEL;

I conduttori devono essere in rame, con sezione dipendente dalle seguenti considerazioni:

- il valore massimo di corrente transitante nei conduttori deve essere pari al 70% della loro portata stabilita secondo le tabelle CEI UNEL per le condizioni di posa stabilite;
- la massima caduta di tensione a valle del quadro generale fino all'utilizzatore più lontano deve essere del 3%, salvo i valori prescritti per impianti particolari;
- deve essere verificata la protezione delle condutture contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti.

La sezione minima dei conduttori, salvo prescrizioni particolari deve essere:

- 1,5 mm² per i circuiti luce ed ausiliari;
- 2,5 mm² per i circuiti FM ed illuminazione di sicurezza;
- 1 mm² per i circuiti di segnalazione ed assimilabili;

Il colore dell'isolamento dei conduttori con materiale termoplastico deve essere definito a seconda del servizio e del tipo di impianto.

Le colorazioni dei cavi di energia, in accordo con la tabella UNEL 00722, devono essere:

- fase R: nero;
- fase S: grigio;
- fase T: marrone;
- neutro: azzurro;
- terra: giallo verde.

Non è ammesso l'uso dei colori azzurro e giallo verde per nessun altro servizio, nemmeno per gli impianti ausiliari.

L'impianto di terra avrà valore totale minore di 20 Ohm, completo di puntazze a croce in acciaio zincato a caldo, corda in rame nuda da 16 mm^2.

PARTE C – NORME TECNICHE D'ESECUZIONE DEI LAVORI

1.3.10. POSA DELLE TUBAZIONI IN GENERE

1.3.10.1. Sfilamento dei tubi

Col termine "sfilamento" si definiscono le operazioni di trasporto dei tubi in cantiere, dalla catasta a piè d'opera lungo il tracciato, ed il loro deposito ai margini della trincea di scavo.

In genere converrà effettuare lo sfilamento prima dell'apertura dello scavo sia per consentire un migliore accesso dei mezzi di trasporto e movimentazione sia per una più conveniente organizzazione della posa.

I tubi prelevati dalle cataste predisposte saranno sfilati lungo l'asse previsto per la condotta, allineati con le testate vicine l'una all'altra, sempre adottando tutte le precauzioni necessarie per evitare danni ai tubi.

I tubi saranno depositati lungo il tracciato sul ciglio dello scavo, dalla parte opposta a quella in cui si trova o si prevede di mettere la terra scavata, ponendo i bicchieri nella direzione prevista per il montaggio e curando che i tubi stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza costruttiva.

1.3.10.2. Posa in opera dei tubi

Nella costruzione delle condotte dovranno essere rispettate le prescrizioni di cui al D.M. 12/12/1985 sulle "Norme tecniche relative alle tubazioni" ed alla relativa Circolare Min. LL.PP. 20/03/86, n. 27291.

Prima della posa in opera i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati, con particolare riguardo alle estremità, per accertare che nel trasporto o nelle operazioni di carico e scarico non siano stati danneggiati; quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti.

Nel caso il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà procedere al suo ripristino, anche totale, da valutare a giudizio dell'Ente Appaltante in relazione all'entità del danno.

Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, in rilevato o su appoggi, si dovranno adottare tutti i criteri necessari onde evitare il deterioramento dei tubi ed in particolare delle testate e degli eventuali rivestimenti protettivi.

Le condotte dovranno essere realizzate col massimo numero di tubi interi e di massima lunghezza commerciale in modo da ridurre al minimo il numero dei giunti.

Sarà perciò vietato l'impiego di spezzoni di tubi, a meno che sia espressamente autorizzato dall'Ente Appaltante.

La posa delle tubazioni, giunti e pezzi speciali dovrà essere eseguita nel rigoroso rispetto delle istruzioni del fornitore per i rispettivi tipi di materiale adottato, ed effettuata da personale specializzato.

I tubi, le apparecchiature, i pezzi speciali dovranno essere calati nello scavo o nei cunicoli con cura evitando cadute od urti e dovranno essere discesi nei punti possibilmente più vicini a quelli della definitiva posa in opera, evitando spostamenti in senso longitudinale lungo lo scavo.

I tubi con giunti a bicchiere dovranno essere posati da valle verso monte e con il bicchiere orientato in senso contrario alla direzione del flusso, avendo cura che all'interno non penetrino detriti o materie estranee o venga danneggiata la superficie interna della condotta, delle testate, dei rivestimenti protettivi o delle guarnizioni di tenuta.

Secondo le indicazioni si dovrà realizzare un sottofondo costituito, se non prescritto diversamente, da un letto di sabbia o sabbia stabilizzata con cemento, avendo cura di asportare dal fondo dello scavo eventuali materiali inadatti quali fango o torba o altro materiale organico ed avendo cura di eliminare ogni asperità che possa danneggiare tubi o rivestimenti.

Lo spessore del sottofondo dovrà essere secondo le indicazioni progettuali, o in mancanza di queste pari ad almeno 10 cm di sabbia e, dopo aver verificato l'allineamento dei tubi ed effettuate le giunzioni, sarà seguito da un rinfianco sempre in sabbia su ambo i lati della tubazione.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni o altro genere di appoggi discontinui.

Nel caso sia prevista la posa su appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole, tra tubi ed appoggi dovrà essere interposto adeguato materiale per la formazione del cuscinetto.

In presenza di falde acquifere, per garantire la stabilità della condotta, si dovrà realizzare un sistema drenante con sottofondo di ghiaia o pietrisco e sistema di allontanamento delle acque dal fondo dello scavo.

In caso di interruzione delle operazioni di posa, gli estremi della condotta posata dovranno essere accuratamente otturati per evitare che vi penetrino elementi estranei solidi o liquidi.

Si dovrà aver cura ed osservare tutti i necessari accorgimenti per evitare danneggiamenti alla condotta già posata.

Si dovranno adottare quindi le necessarie cautele durante le operazioni di lavoro e la sorveglianza nei periodi di interruzione delle stesse per impedire la caduta di materiali di qualsiasi natura e dimensioni che possano recare danno alle condotte ed apparecchiature.

Ogni danno di qualsiasi entità che si verificasse in tali casi per mancanza d'adozione delle necessarie cautele è a carico dell'Appaltatore.

1.3.11. GIUNZIONI

1.3.11.1. Saldature

I procedimenti di saldatura dovranno essere tali da assicurare giunti a piena penetrazione, liberi da difetti interni ed esterni.

I bordi da saldare saranno accuratamente preparati ed avranno superfici lisce e levigate.

Nella costruzione dovranno essere impiegati solo metodi di saldatura approvati.

La qualifica dei saldatori impiegati dovrà essere sottoposta ad approvazione della D.L., i saldatori dovranno sempre avere con sé i libretti comprovanti tale qualifica e la D.L. ha la facoltà di allontanare dal cantiere chi ne fosse sprovvisto.

Potranno essere richiesti dalla D.L., su saldature opportunamente scelte a campione, controlli non distruttivi.

1.3.11.2. Giunzioni dei pezzi speciali flangiati e delle apparecchiature idrauliche.

Le saracinesche e le valvole di scarico saranno collocate nei punti indicati dal progetto o dall'Ente Appaltante.

In genere le saracinesche avranno lo stesso diametro di quello delle tubazioni nelle quali debbono essere inserite.

Gli sfiati automatici dovranno essere collocati nei punti culminanti delle condotte, quando a ramo ascendente ne succede uno discendente, o al termine di tronchi di ascesa minima ovvero alla sommità dei sifoni, anche di breve sviluppo.

Lo sfiato sarà sempre preceduto da una saracinesca e munito di apposito rubinetto di spurgo.

Per la custodia dell'apparecchio e la sua manovra sarà costruito apposito pozzetto.

Il collegamento dei pezzi speciali flangiati o delle apparecchiature idrauliche con la tubazione è normalmente eseguito con giunto a flangia piena consistente nella unione, mediante bulloni, di due flange poste alle estremità dei tubi o pezzi speciali o apparecchiature da collegare, tra le quali è stata interposta una guarnizione in gomma.

I dadi dei bulloni saranno stretti gradualmente e successivamente per coppie di bulloni posti alle estremità di uno stesso diametro evitando di produrre anormali sollecitazioni della flangia, che potrebbero provocarne la rottura.

1.3.11.3. Giunzioni dei tubi

Verificati pendenza ed allineamento si procederà alla giunzione dei tubi.

Le estremità dei tubi da giuntare e le eventuali guarnizioni dovranno essere perfettamente pulite.

La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica e dovrà essere realizzata in maniera conforme alle norme d'esecuzione dipendenti dal tipo di tubo e giunto impiegati nonché dalla pressione d'esercizio.

1.3.11.4. Giunzione tubazioni in acciaio inox

Nella posa dei tubi in acciaio le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI EN 287/39, UNI EN ISO 9606/01, UNI 4633, rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.

Dovranno essere esclusivamente impiegati elettrodi rivestiti di metallo d'apporto che presenti caratteristiche analoghe e compatibili con quelle del metallo base.

1.3.11.5. Blocchi d'ancoraggio

Nei tratti di tubazione a forte pendenza e dove ritenuto necessario dall'Ente Appaltante (in corrispondenza di curve, giunti a Tee e comunque dove la pressione interna possa provocare pericoli di spostamento della rete), dovranno essere eseguiti dei blocchi d'ancoraggio in conglomerato cementizio dosato a q.li 2.50 di cemento.

Il blocco dovrà essere dimensionato in modo da garantire l'ancoraggio della tubazione.

Le tubazioni non dovranno venire avvolte dal getto costituente il blocco, ma dovranno essere fissate a questo mediante zanche in acciaio inox, in modo da garantire la sostituzione della tubazione in caso di rottura senza dover demolire l'ancoraggio.

1.3.12. TUBO-CAMICIA

1.3.12.1. Tubazioni in polietilene corrugato

Le tubazioni in polietilene corrugato, data la loro resistenza strutturale, non necessitano di particolari attenzioni durante le fasi di trasporto, di scarico e di stoccaggio.

Durante lo stoccaggio delle barre non si devono sovrapporre più di due bancali, e non si deve superare l'altezza di 3 metri nel caso di rotoli sovrapposti.

La larghezza dello scavo è determinata, oltre dalla natura del terreno, dalla profondità di posa e dal diametro del cavidotto, dovendo essere tale da consentire la sistemazione del fondo, il collegamento delle tubazioni con i manicotti di giunzione e naturalmente consentire agibilità al personale.

In ogni caso la trincea è tanto più efficace quanto minore è la sua larghezza.

Il fondo della tubazione deve essere realizzato da materiale di riporto, normalmente sabbia, in modo da costituire un supporto continuo e piano alla tubazione, accuratamente compattato in modo da permettere una uniforme ripartizione dei carichi lungo la condotta.

E' necessario predisporre a distanze prestabilite opportune nicchie per facilitare la congiunzione delle barre o dei rotoli impiegati per la realizzazione della rete di distribuzione delle tubazioni.

Il rinfianco del cavidotto dovrà essere eseguito nel migliore dei modi possibili usando materiali perfettamente costipabili, come la sabbia, mentre sono da escludere, a meno di condizioni eccezionali, terreni di natura organica, torbosi melmosi, argillosi a causa del loro alto contenuto d'acqua che ne impedisce la costipazione.

La giunzione delle tubazioni deve essere eseguita mediante l'utilizzo di manicotti di lunghezza tale da permettere l'inserimento di almeno 2-3 costole dei tubi per parte, in modo da assicurare la coassialità e la tenuta delle tubazioni.

L'eventuale deviazione orizzontale o verticale, viene assicurata dalla possibile curvatura del corpo della tubazione, mentre il manicotto assicura il fissaggio assiale senza deformazioni anomale della guarnizione.

La guarnizione viene alloggiata tra le prime due costole che seguono la testata del tubo, con il labbro rivolto nella direzione opposta a quello d'infilaggio.

L'infilaggio deve avvenire, previa lubrificazione dell'interno del manicotto, mediante leve o comunque con spinta costante o tiro assiale, accertandosi del corretto imbocco ed evitando di dare martellate che possono danneggiare guarnizione e manicotto.

1.3.12.2. Tubi in acciaio

Nella posa dei tubi in acciaio le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI EN 287/39, UNI EN ISO 9606/01, UNI 4633, rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.

La D.L. potrà richiedere l'allontanamento di personale che presenti titoli da essa ritenuti insufficienti o che, nonostante il possesso di titoli ufficialmente riconosciuti, sottoposto a prova pratica non dia, a suo insindacabile giudizio, garanzia delle cognizioni tecniche e perizia necessarie.

Il riconoscimento dell'idoneità del personale saldatore da parte della D.L. non esonera l'Appaltatore dalla responsabilità della buona riuscita delle saldature e dai conseguenti obblighi stabiliti a carico dell'Appaltatore.

Dovranno essere esclusivamente impiegati elettrodi rivestiti di metallo d'apporto che presenti caratteristiche analoghe e compatibili con quelle del metallo base.

Il tipo di elettrodi dovrà essere approvato dall'Ente Appaltante che potrà anche chiedere prove preventive.

Prima dell'assiematura, i tubi devono essere accuratamente esaminati, con particolare riguardo alle estremità ed al rivestimento, per accertare che nel trasporto o nelle operazioni di carico e scarico non siano stati danneggiati.

I tubi devono essere puliti anche all'interno per eliminare ogni materiale che vi si fosse eventualmente introdotto.

Quindi, a seconda del tipo di giunzione, si avvicinano le testate dei tubi o si accoppiano i bicchieri e poi si procede alla loro giunzione mediante saldatura, onde formare dei lunghi tronchi da deporre a lato dello scavo, ed in qualche caso sopra lo scavo stesso.

Normalmente, nel caso di pendenze elevate e di giunti a bicchiere, i tubi vengono collocati con i bicchieri rivolti verso l'alto facilitando così l'esecuzione delle giunzioni.

Le giunzioni saldate potranno essere sottoposte ad una prova di tenuta che permetta di localizzare ed eliminare le eventuali saldature difettose senza attendere il collaudo idraulico finale.

Dopo le operazioni di saldatura dovranno essere costruiti con cura i rivestimenti protettivi, per qualità e spessori in analogia a quanto esistente di fabbrica lungo il resto della tubazione.

Controllo del rivestimento e protezione dei giunti

Prima di calare i tubi nello scavo si deve procedere ad un'accurata revisione del rivestimento per individuarne e ripararne gli eventuali difetti.

La riparazione si esegue asportando accuratamente tutta la parte danneggiata, pulendo a mezzo di spazzola metallica la superficie scoperta e verniciandola con vernice al bitume.

Quando la vernice è asciutta al tatto, si applica uno strato di bitume fuso e si ricopre accuratamente con tessuto di vetro imbevuto dello stesso bitume.

La ricopertura deve estendersi con un buon margine sul contorno della parte lesionata.

Nel caso di piccoli difetti o di piccole avarie, la riparazione può limitarsi a semplice spalmatura di bitume caldo.

La protezione del giunto deve essere eseguita come segue:

- realizzare sulle estremità del rivestimento di fabbrica, con opportuno utensile, un invito a becco di flauto;
- pulire a fondo con spazzola metallica tutta la superficie da rivestire in modo che risulti esente da polvere, terra scorie di saldatura ecc., una accurata pulizia deve essere effettuata anche su un tratto di 10÷15 cm del rivestimento esistente sui tubi nelle parti adiacenti alla zona metallica nuda;

- applicare sulle parti sopra indicate, rese pulite ed asciutte, almeno una mano di vernice bituminosa;
- applicare, dopo che la pellicola di vernice è ben essiccata, uno strato di bitume fuso dello spessore di almeno 2 mm; l'operazione va eseguita versando il bitume con un mestolo nella parte superiore e spalmandolo con un tampone od una spatola od altro idoneo sistema in quella inferiore;
- controllare eventualmente con un rivelatore elettrico a scintilla (detector) la continuità del rivestimento;
- eseguire una fasciatura in doppio strato con tessuto di vetro imbevuto di bitume caldo, sovrapponendo la fasciatura al rivestimento preesistente per almeno 15 cm.

1.3.13. POZZETTI

I pozzetti d'ispezione, d'incrocio, di salto, di cacciata, di manovra, di sfiato di scarico e simili, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto o indicazioni dell'Ente Appaltante, sia che si tratti di manufatti realizzati in opera che prefabbricati.

Qualora siano posti in opera pozzetti prefabbricati, è indispensabile che venga accertata l'integrità del pozzetto verificando che non vi siano fessurazioni tali da compromettere la stabilità del manufatto.

La posa sarà preceduta da:

- lubrificazione delle guarnizioni per gli innesti delle tubazioni;
- rimozione della protezione in polistirolo della cavità di espansione della gomma e della lubrificazione della stessa e dell'elemento maschio da effettuarsi con apposito lubrificante.

Si dovrà porre particolare attenzione alle giunzioni in modo da garantire la perfetta tenuta idraulica.

1.3.14. CHIUSINI

I chiusini per l'ispezione dei pozzetti, e le griglie per le caditoie stradali, dovranno essere posati secondo quanto previsto dalla normativa UNI/TR 11256.

Dovranno essere di forma possibilmente circolare, centrati rispetto il foro della soletta o del pozzetto sottostante e comunque compatibili alla forma geometrica del foro d'accesso al pozzetto (è' fatto assoluto divieto l'installazione di chiusini circolari su soletta con foro quadro).

A posa avvenuta, la superficie superiore del chiusino dovrà trovarsi in perfetta quota rispetto al piano stradale finito.

Perché ciò sia possibile si dovranno utilizzare anelli raggiungi quota prefabbricati in calcestruzzo di cemento di adeguata altezza.

Il telaio dovrà essere fissato alla soletta del pozzetto con malta di cemento in modo da impedire qualsiasi spostamento dovuto all'azione dinamica dei veicoli, ed evitando che non vi siano spazi vuoti fra telaio e testa del pozzetto.

Particolari precauzioni dovranno essere prese al fine di evitare che la malta liquida possa penetrare nella rete sottostante.

Il coperchio/griglia dovrebbe essere inserito con cautela nel telaio e solo dopo che il materiale abbia fatto un sufficiente presa e resistenza alla compressione al fine di non compromettere il corretto posizionamento.

1.3.15. RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, riempimento dei vuoti tra le pareti degli scavi e le murature o rinterro di scavi per la posa delle tubazioni, e fino alle quote prescritte dalla D.L., s'impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio dell'Ente Appaltante, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dell'Ente Appaltante.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei rinterri dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di altezza non superiore a 30 cm, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità.

Il materiale verrà compattato, previo innaffiamento, con rullo compressore statico di almeno 16 tonnellate e/o vibrante di adeguata potenza; qualora al termine della compattazione meccanica del sottofondo venisse a trovarsi alterata la sagoma prescritta per ineguale cedimento del terreno di posa, l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a ricariche in piccoli strati adeguatamente costipati fino ad esatta sagomatura che dovrà venire accertata dall'Ente Appaltante prima dell'inizio della compattazione meccanica del rilevato.

Sarà però facoltà dell'Ente Appaltante qualora a suo insindacabile giudizio ritenesse che l'ineguale cedimento fosse dovuto a cattiva resistenza del terreno sottostante per non accurata formazione del rinterro, ordinare il rifacimento del sottofondo previo rafforzamento del terreno sottostante e ciò senza compenso alcuno per l'Appaltatore.

I rinterri e le pavimentazioni stradali dovranno essere eseguiti con le modalità prescritte in progetto o su indicazioni dell'Ente Appaltante, in funzione delle prescrizioni dell'Ente proprietario della strada (Comune, Provincia, Veneto Strade o ANAS).

1.3.15.1. Geotessuto

Il piano di stesa del geotessile dovrà essere perfettamente regolare.

Dovrà essere curata la giunzione dei teli mediante sovrapposizione di almeno 30 cm nei due sensi longitudinale e trasversale.

I teli non dovranno essere in alcun modo esposti al diretto passaggio dei mezzi di cantiere prima della loro totale copertura con materiale da rilevato per uno spessore di almeno 30 cm.

1.3.16. ESECUZIONE DI PAVIMENTAZIONI STRADALI

Le pavimentazioni manomesse dovranno essere ripristinate secondo quanto previsto in progetto o su indicazioni dell'Ente Appaltante, immediatamente dopo eseguiti i rinterri e quando, a giudizio dell'Ente Appaltante ciò si renda necessario per dare la viabilità in particolare lungo tutte le arterie con considerevole intensità di traffico.

1.3.16.1. Ripristino di pavimentazioni stradali in conglomerato bituminoso

La pavimentazione stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore d'usura.

È sconsigliato procedere a lavori di bitumatura se la temperatura esterna è inferiore a 5°C, o in presenza di condizioni meteorologiche avverse (es. pioggia).

Se la temperatura dello strato di posa è compresa tra 5 e 10 °C si dovranno adottare, previa autorizzazione dell'Ente Appaltante, degli accorgimenti che consentano di ottenere ugualmente la compattazione dello strato messo in opera e l'aderenza con quello inferiore (innalzamento temperatura di confezionamento e trasporto con autocarri coperti).

Gli strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche e da altre cause, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spesa dell'Appaltatore.

L'Appaltatore è totalmente responsabile della qualità dei ripristini eseguiti per tutta la durata della garanzia.

Pertanto, in tale periodo, essa dovrà eseguire tempestive ricariche, riparazioni, su propria iniziativa o su ordine dell'Ente Appaltante, ogni volta ciò si renda necessario.

Resta, comunque, inteso che il mancato ordine da parte dell'Ente Appaltante non esime l'Appaltatore dagli obblighi di cui sopra e non la sottrae alla responsabilità per eventuali danni a terzi.

Il trasporto dei conglomerati bituminosi deve essere effettuato unicamente con mezzi adeguati e con cassoni perfettamente puliti, evitando di cospargere gli stessi con gasoli o solventi.

E' consigliato coprire il carico con idonei teli al fine di evitare il raffreddamento del conglomerato.

Prima di stendere qualsiasi tipo di conglomerato bituminoso, le superfici interessate dovranno essere rigorosamente pulite, e cioè scevre in modo assoluto di polvere e fango, in modo da mostrare a nudo il mosaico dei pezzi di pietrisco, ben asciutte e trattate con apposita mano d'ancoraggio di emulsione bituminosa di tipo cationica (acida) dosata in ragione di 0,5 – 1,0 kg/m^2, con contenuto di bitume residuo pari ad almeno il 55%.

La posa in opera sarà eseguita di norma a mezzo di vibrofinitrici dotate di automatismi di autolivellamento ed in perfetto stato di efficienza.

La temperatura del conglomerato all'atto della stesa deve risultare sempre non inferiore a 140°C.

La posa dovrà garantire quale risultato uno strato finito perfettamente sagomato, privo di irregolarità, sgranamenti o fessurazioni.

La velocità d'avanzamento della vibrofinitrice non deve superare i 4-5 metri/minuto.

Durante la stesa si dovrà porre la massima attenzione alla formazione dei giunti longitudinali e trasversali, in particolare questi ultimi dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione delle parti terminali.

In corrispondenza dei giunti di ripresa di lavoro e dei giunti longitudinali tra due strisce adiacenti, si procederà alla spalmatura con legante bituminoso allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto.

La compattazione del prodotto deve iniziare appena steso dalla finitrice ed essere condotta a termine senza interruzioni.

Il tipo, il peso, il numero dei rulli impiegati e dei passaggi dovranno essere conformi alla capacità di stesa, allo spessore dello strato da costipare, al tipo di conglomerato; in ogni caso, il peso utile dei rulli non dovrà essere inferiore alle 6 t., a rapida inversione di marcia.

Ogni passaggio dovrà essere sovrapposto per circa metà larghezza del passaggio precedente fino al completo addensamento del conglomerato.

Allo scopo di impedire la formazione d'impronte, i rulli non dovranno mai arrestarsi sullo strato ancora caldo.

1.3.16.2. Ripristino di pavimentazioni stradali in conglomerato plastico a freddo

Il ripristino con materiale plastico a freddo verrà eseguito solo nei casi di accertata impossibilità di reperimento del manto bituminoso (chiusura impianti) e/o per particolari necessità legate alla viabilità, comunque solo su espressa indicazione della DL.

1.3.16.3. Posa di reti in fibra di vetro

Prima di iniziare la posa in opera delle reti di rinforzo in fibra di vetro occorre provvedere ad un'accurata pulizia del piano di posa mediante motospazzatrici in grado di asportare detriti e sporco in genere attraverso un'energica azione meccanica della spazzola e aspirazione delle polveri.

Eventuali ammaloramenti e buche presenti sul piano di posa dovranno essere saturati mediante conglomerato bituminoso a caldo compattato.

Le fessure aventi una larghezza superiore ai 5 mm dovranno essere pulite e colmate con mastice bituminoso.

Nel caso che sulla pavimentazione siano presenti evidenti cedimenti strutturali, occorre intervenire con risanamenti profondi degli strati portanti.

La posa in opera della rete dovrà avvenire su una superficie pulita, esente da buche e da macchie d'olio, perfettamente asciutta.

1.3.16.4. Ripristino di marciapiedi e pavimentazioni in cls

I marciapiedi devono essere sempre ripristinati con cls a 2 q di cemento, spessore minimo 20 cm, manto d'usura in conglomerato bituminoso con granulometria 0÷6.

I calcestruzzi per sottofondi stradali devono essere a 2 q di cemento per m^3 e devono essere ben impastati, ben bagnati e posti in opera ben battuti, con superficie esterna piana e priva di ciottoli.

Il conglomerato dovrà essere armato con rete elettrosaldata ø 6 mm con maglie da 20x20 cm.

Il sottofondo in cls dovrà essere eseguito, secondo tali modalità, per tutte le pavimentazioni in porfido, acciottolato, pietre di qualsiasi natura.

1.3.16.5. Ripristino di pavimentazioni stradali in lastre

Il sottofondo convenientemente consolidato sul quale dovrà eseguirsi il lastricato, sarà coperto di uno strato di calcestruzzo a 200 Kg/m^3 dello spessore non inferiore a 10 cm, sul quale verranno disposte le lastre, ravvicinate le une alle altre in modo che le connessure risultino minime in rapporto al grado di lavorazione.

Le superfici dei lastricati dovranno conformarsi ai profili e alle pendenze volute.

I giunti saranno poi sigillati con malta liquida da versarsi e comprimersi con la cazzuola, a cui farà seguito un'accurata pulizia della pavimentazione.

1.3.16.6. Ripristino di pavimentazioni stradali in ciottoli

Per il rifacimento di pavimentazioni stradali in ciottoli si dovrà asportare il vecchio sottofondo di sabbia e sostituirlo con uno nuovo dello spessore di almeno 5 cm, previo adattamento, annaffiamento e battitura del fondo.

Si procederà quindi alla posa di ciottoli ricavati dal precedente disfacimento previa sostituzione di quelli dichiarati inutilizzabili, avendo cura di scartare tutti quelli rotti ed eccessivamente consumati per l'uso o mancanti delle dimensioni prescritte.

I ciottoli dovranno essere scelti di dimensioni il più possibile uniformi e disposti di punta, con la faccia più piana rivolta superiormente, avvertendo di metterli a contatto fra di loro bene uniti e serrati.

A lavoro finito, dovranno presentare una superficie uniforme secondo i profili e le pendenze volute, dopo che siano stati debitamente consolidati battuti.

Si dovrà porre la massima cura nel punto di giunzione tra la pavimentazione ricostruita con quella esistente.

La sigillatura dei giunti sarà eseguita con malta di cemento a cui farà seguito un'accurata pulizia della pavimentazione.

1.3.16.7. Ripristino di pavimentazione in cubetti

Per il ripristino delle pavimentazioni in cubetti, si dovrà asportare il vecchio sottofondo di sabbia, e sostituirlo con uno nuovo dello spessore di almeno 8 cm, salvo particolari e diverse disposizioni della D.L.

Il piano stradale dovrà essere rifatto mediante l'utilizzo dei cubetti recuperati dallo scavo, previa loro cernita e sostituzione di quelli dichiarati inutilizzabili.

I cubetti mancanti dovranno essere reintegrati con materiale dello stesso tipo e dimensione del preesistente.

I rifacimenti dovranno raccordarsi perfettamente con quelli preesistenti, ponendo particolare cura nella ricostruzione del disegno geometrico.

La posa avverrà secondo le seguenti fasi:

- formazione di soletta in cls o c.a. dosato a 200 Kg/m^3 (spessore 20 cm, con eventuale armatura in rete elettrosaldata diam. 6 mm e maglia 200 x 200 mm);

- stesa di letto di sabbia dello spessore di 8 cm a grana grossa e scevra di ogni materia eterogenea;
- posa in opera dei cubetti secondo il disegno preesistente, e disposti in modo da risultare pressoché a contatto prima di qualsiasi battitura; dopo battitura le connessure fra cubetto e cubetto non dovranno avere in nessun punto la larghezza superiore a mm 10;
- la sigillatura dei giunti sarà eseguita con malta di cemento a cui farà seguito un'accurata pulizia della pavimentazione.

1.3.16.8. Ripristino di selciati

I selciati dovranno essere formati con pietre squadrate e lavorate al martello nella faccia vista e nella faccia di combaciamento.

Si dovrà dapprima spianare il suolo e costiparlo riducendolo alla configurazione voluta, successivamente stendere uno strato di malta di cemento dosato a 300 Kg/m^3, dello spessore di 10 cm sul quale verranno conficcate di punta le pietre.

Eseguito il selciato, vi verrà steso uno strato di sabbia dell'altezza di 3 cm e quindi si procederà alla battitura, innaffiando di tratto in tratto la superficie, la quale dovrà riuscire perfettamente regolare e secondo i profili prescritti.

Nell'eseguire i selciati si dovrà avere l'avvertenza di collocare i prismi di pietra in guisa da far risalire la malta nelle connessure.

1.3.17. SEGNALETICA STRADALE

1.3.17.1. Caratteristiche tecniche ed organizzative per l'esecuzione della segnaletica orizzontale

L'impresa si uniformerà a sue spese e sotto la propria responsabilità a tutte le disposizioni che verranno impartite per assicurare la viabilità stradale.

In particolare, i lavori potranno essere eseguiti in qualunque periodo di tempo e l'impresa appaltatrice sarà unica responsabile del risultato, indipendentemente dalle condizioni atmosferiche e dallo stato di manutenzione del piano viabile stradale all'atto dell'esecuzione del lavoro.

L'impresa appaltatrice dovrà mettere a disposizione per l'esecuzione della segnaletica non meno di due squadre operative completamente attrezzate autonomamente per l'esecuzione dei lavori ed ogni squadra dovrà disporre di personale operativo in quantità non inferiore a tre unità.

La segnaletica orizzontale dovrà essere eseguita di norma a mezzo di macchine traccia-linee con compressori a spruzzo appositamente attrezzati.

È consentito l'uso di macchine traccia-linee semoventi automatiche con manovratore a bordo, solo se preventivamente autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

La quantità di vernice da impiegare per unità di superficie dovrà essere quella occorrente affinché la segnaletica, a giudizio insindacabile della stazione appaltante, sia perfettamente visibile sia di giorno che di notte, indipendentemente dallo stato di manutenzione del piano viabile stradale (usura, rugosità, deformazioni localizzate, ecc.).

All'occorrenza l'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alla pulizia della sede stradale, ove necessario, prima della spruzzatura della vernice.

La Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, si riserva la facoltà di scelta del tipo di vernice da usare, fra quelli che verranno indicati dall'impresa offerente, senza che con ciò la ditta appaltatrice possa accampare diritti di sorta o richiedere maggiori compensi rispetto a quelli pattuiti.

La Direzione Lavori potrà prescrivere l'esecuzione differenziata nel tempo di alcune parti della segnaletica di progetto senza che l'impresa possa sollevare eccezioni di sorta, né pretendere compensi diversi da quelli stabiliti.

1.3.17.2. Manutenzione e garanzia

La segnaletica eseguita sia in prima che in seconda spruzzatura dovrà essere perfettamente efficiente per un periodo non inferiore a giorni 180 (centottanta) dalla data di esecuzione e ciò indipendentemente dall'epoca in cui la stessa viene eseguita.

Qualora a giudizio insindacabile della Stazione Appaltante, in qualsiasi momento del periodo di garanzia fosse necessario provvedere al rifacimento o ripassatura della segnaletica che si rendesse inefficiente, l'impresa dovrà provvedervi senza diritto ad ulteriori compensi oltre a quelli contenuti nel prezzo unitario contrattuale.

L'impresa dovrà pure provvedere a proprie cure e spese al rifacimento di quella segnaletica che risultasse non conforme alle prescrizioni del vigente Nuovo Codice della Strada ed a tutta la normativa vigente in materia.

1.3.18. STRUTTURE IN CALCESTRUZZO IN OPERA O PREFABBRICATO

1.3.18.1. Generalità

I getti possono essere iniziati solo dopo che l'Ente Appaltante abbia verificato gli scavi, le casseforme e l'armatura metallica.

1.3.18.2. Posa in opera del calcestruzzo

Prima di procedere alla messa in opera del calcestruzzo, sarà necessario adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare qualsiasi sottrazione di acqua dall'impasto. In particolare, in caso di casseforme in legno, andrà eseguita un'accurata bagnatura delle superfici.

È proibito eseguire il getto del conglomerato quando la temperatura esterna scende al disotto dei +5° C se non si prendono particolari sistemi di protezione del manufatto concordati e autorizzati dalla D.L. anche qualora la temperatura ambientale superi i 33° C.

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si effettua applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non deve eccedere i 50 centimetri; si utilizzerà un tubo di getto che si accosti al punto di posa o, meglio ancora, che si inserisca nello strato fresco già posato e consenta al calcestruzzo di rifluire all'interno di quello già steso.

Per la compattazione del getto verranno adoperati vibratori a parete o ad immersione. Nel caso si adoperi il sistema di vibrazione ad immersione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato, da punto a punto nel calcestruzzo, ogni 50 cm circa.

Nel caso siano previste riprese di getto sarà obbligo dell'appaltatore procedere ad una preliminare rimozione, mediante scarifica con martello, dello strato corticale di calcestruzzo già parzialmente indurito. Tale superficie, che dovrà possedere elevata rugosità (asperità di circa 5 mm) verrà opportunamente pulita e bagnata per circa due ore prima del getto del nuovo strato di calcestruzzo.

Qualora alla struttura sia richiesta la tenuta idraulica, lungo la superficie scarificata verranno disposti dei giunti "water-stop" in materiale bentonitico idroespansivo. I profili "water-stop" saranno opportunamente fissati e disposti in maniera tale da non interagire con le armature.

I distanziatori utilizzati per garantire i copriferri ed eventualmente le reciproche distanze tra le barre di armatura, dovranno essere in plastica o a base di malta cementizia di forma e geometria tali da minimizzare la superficie di contatto con il cassero.

1.3.18.3. Casseforme

Per tali opere provvisorie l'appaltatore comunicherà preventivamente alla direzione dei lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando l'esclusiva responsabilità dell'appaltatore stesso per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere provvisionali 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 atto a consentire la realizzazione delle opere in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

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

Caratteristiche delle casseforme

Per quanto riguarda le casseforme viene prescritto l'uso di casseforme 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 opere e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Nel caso di eventuale utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso l'appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti conformi alla norma UNI 8866. Le parti componenti i casseri debbono essere a perfetto contatto e sigillate con idoneo materiale per evitare la fuoriuscita di boiacca cementizia.

Nel caso di casseratura a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

Pulizia e trattamento

Prima del getto le casseforme dovranno essere pulite per l'eliminazione di qualsiasi traccia di materiale che possa compromettere l'estetica del manufatto quali polvere, terriccio etc. Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui, su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Predisposizione di fori, tracce e cavità

L'appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, etc. per la posa in opera di apparecchi accessori.

Disarmo

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'appaltatore dovrà attenersi a quanto stabilito all'interno delle Norme Tecniche per le Costruzioni (DM 14/01/2008).

Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, dovranno essere asportate mediante scarifica meccanica o manuale ed i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo, previa bagnatura a rifiuto delle superfici interessate.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti dovranno essere tagliati almeno 0.5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

Getti faccia a vista

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Apposite matrici potranno essere adottate se prescritte in progetto per l'ottenimento di superfici a faccia vista con motivi o disegni in rilievo.

I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio.

Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.

Le riprese di getto saranno delle linee rette e, qualora richiesto dalla DD.LL., saranno marcate con gole o risalti di profondità o spessore di 2-3 cm, che all'occorrenza verranno opportunamente sigillati.

1.3.18.4. Stagionatura

Il calcestruzzo, al termine della messa in opera e successiva compattazione, deve essere stagionato e protetto dalla rapida evaporazione dell'acqua di impasto e dall'essiccamento degli strati superficiali (fenomeno particolarmente insidioso in caso di elevate temperature ambientali e forte ventilazione). Per consentire una corretta stagionatura è necessario mantenere costantemente umida la struttura realizzata; l'appaltatore è responsabile della corretta esecuzione della stagionatura.

I prodotti filmogeni di protezione non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali.

Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti,

l'appaltatore, previa informazione alla direzione dei lavori, eseguirà verifiche di cantiere che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.

Sarà obbligatorio procedere alla maturazione dei getti per almeno 7 giorni consecutivi. Qualora dovessero insorgere esigenze particolari per sospendere la maturazione esse dovranno essere espressamente autorizzate dalla direzione dei lavori.

Nel caso di superfici orizzontali non casserate (pavimentazioni, platee di fondazione) dovrà essere effettuata l'operazione di bagnatura continua con acqua non appena il conglomerato avrà avviato la fase di presa. Le superfici verranno mantenute costantemente umide per almeno 7 giorni.

Per i getti confinati entro casseforme l'operazione di bagnatura verrà avviata al momento della rimozione dei casseri, se questa avverrà prima di 7 giorni.

Per calcestruzzi con classe di resistenza a compressione maggiore o uguale di C40/50 la maturazione deve essere curata in modo particolare.

1.3.18.5. Controlli in corso d'opera

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee di conglomerato e, in funzione del quantitativo di conglomerato accettato, può essere condotto mediante (Norme Tecniche cap.11):

- controllo di tipo A;
- controllo di tipo B (obbligatorio nelle costruzioni con più di 1500 m3 di miscela omogenea);

Il prelievo del conglomerato per i controlli di accettazione si deve eseguire a "bocca di betoniera" (non prima di aver scaricato almeno 0.3 mc di conglomerato), conducendo tutte le operazioni in conformità con le prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni e nella norma UNI-EN 206-1.

Il prelievo di calcestruzzo dovrà essere eseguito alla presenza della direzione dei lavori o di un suo incaricato.

In particolare, i campioni di calcestruzzo devono essere preparati con casseforme rispondenti alla norma UNI EN 12390-1, confezionati secondo le indicazioni riportate nella norma UNI EN 12390-2 e provati presso un laboratorio Ufficiale secondo la UNI EN 12390-3.

Le casseforme devono essere realizzate con materiali rigidi al fine di prevenire deformazioni durante le operazioni di preparazione dei provini, devono essere a tenuta stagna e non assorbenti.

La geometria delle casseforme deve essere cubica di lato pari a 150 mm o cilindrica con diametro d pari a 150 mm ed altezza h 300 mm.

Il prelievo del calcestruzzo deve essere effettuato non prima di aver scaricato 0.3 mc di calcestruzzo e preferibilmente a metà dello scarico della betoniera. Il conglomerato sarà versato tramite canaletta all'interno di una carriola in quantità pari a circa 2 volte superiore a quello necessario al confezionamento dei provini. Il materiale versato verrà omogeneizzato con l'impiego di una sessola.

È obbligatorio inumidire tutti gli attrezzi necessari al campionamento (carriola, sessola) prima di utilizzarli, in modo tale da non modificare il contenuto di acqua del campione di materiale prelevato.

Prima del riempimento con il conglomerato, le casseforme andranno pulite e trattate con un liquido disarmante.

Su tale superficie verrà applicata (annegandola nel calcestruzzo) un'etichetta di plastica/cartoncino rigido sulla quale verrà riportata l'identificazione del campione con inchiostro indelebile; l'etichetta sarà siglata dalla direzione dei lavori al momento del confezionamento dei provini.

L'esecuzione del prelievo deve essere accompagnata dalla stesura di un verbale di prelievo che riporti le seguenti indicazioni:

- Identificazione del campione:
    - tipo di calcestruzzo;
    - numero di provini effettuati;
    - codice del prelievo;
    - metodo di compattazione adottato;
    - numero del documento di trasporto;
    - ubicazione del getto per il puntuale riferimento del calcestruzzo messo in opera (es. muro di sostegno, solaio di copertura…);
- Identificazione del cantiere e dell'Impresa appaltatrice;
- Data e ora di confezionamento dei provini;

Al termine del prelievo, i provini verranno posizionati al di sopra di una superficie orizzontale piana in una posizione non soggetta ad urti e vibrazioni.

Il calcestruzzo campionato deve essere lasciato all'interno delle casseforme per almeno 16 h (in ogni caso non oltre i 3 giorni). In questo caso sarà opportuno coprire i provini con sistemi isolanti o materiali umidi (es. sacchi di juta, tessuto non tessuto…). Trascorso questo tempo i provini dovranno essere consegnati presso il Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento dove, una volta rimossi dalle casseforme, devono essere conservati in acqua alla temperatura costante di 20±2 °C oppure in ambiente termostatato posto alla temperatura di 20±2 °C ed umidità relativa superiore al 95%.

Nel caso in cui i provini vengano conservati immersi nell'acqua, il contenitore deve avere dei ripiani realizzati con griglie (è consentito l'impiego di reti elettrosaldate) per fare in modo che tutte le superfici siano a contatto con l'acqua.

L'Impresa appaltatrice sarà responsabile delle operazioni di corretta conservazione dei provini campionati e della loro custodia in cantiere prima dell'invio al Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento. Inoltre, l'Impresa appaltatrice sarà responsabile del trasporto e della consegna dei provini di calcestruzzo al Laboratorio Ufficiale unitamente ad una lettera ufficiale di richiesta prove firmata dalla Direzione Lavori.

Qualora per esigenze legate alla logistica di cantiere o ad una rapida messa in servizio di una struttura o di porzioni di essa si rende necessario prescrivere un valore della resistenza caratteristica a tempi inferiori ai canonici 28 giorni o a temperature diverse dai 20 °C i controlli di accettazione verranno effettuati con le stesse modalità sopra descritte fatta eccezione per le modalità di conservazione dei provini che verranno mantenuti in adiacenza alla struttura o all'elemento strutturale per il quale è stato richiesto un valore della resistenza caratteristica a tempi e temperature inferiori a quelle canoniche. Resta inteso che in queste

situazioni rimane sempre l'obbligo di confezionare e stagionare anche i provini per 28 giorni a 20 °C e U.R. del 95% per valutare la rispondenza del valore caratteristico a quello prescritto in progetto.

I certificati emessi dal Laboratorio dovranno contenere tutte le informazioni richieste al punto 11.1.5.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 23.09.2005.

1.3.18.6. Controlli supplementari della resistenza a compressione

Carotaggi

Quando un controllo di accettazione dovesse risultare non soddisfatto e ogniqualvolta la D.L. lo ritiene opportuno la stessa può predisporre un controllo della resistenza del calcestruzzo in opera da valutarsi su carote estratte dalla struttura da indagare.

Le carote verranno estratte in conformità con la norma prEN 13791.

Le carote verranno eseguite in corrispondenza del manufatto in cui è stato posto in opera il conglomerato non rispondente ai controlli di accettazione o laddove la D.L. ritiene che ci sia un problema di scadente o inefficace compattazione e maturazione dei getti.

Dovranno essere rispettati i seguenti vincoli per il prelievo delle carote:

- non in prossimità degli spigoli;
- zone a bassa densità d'armatura (prima di eseguire i carotaggi sarà opportuno stabilire l'esatta disposizione delle armature mediante apposite metodologie d'indagine non distruttive);
- evitare le parti sommitali dei getti;
- evitare i nodi strutturali;
- attendere un periodo di tempo, variabile in funzione delle temperature ambientali, tale da poter conseguire per il calcestruzzo in opera un grado di maturazione paragonabile a quello di un calcestruzzo maturato per 28 giorni alla temperatura di 20 °C.

Prove di carico

L'appaltatore dovrà fornire ogni supporto utile all'esecuzione delle prove di carico rispettando fedelmente le procedure e le indicazioni fornitegli dal Direttore Lavori e dal Collaudatore. Allo scopo a suo carico e spese egli dovrà predisporre quanto necessario nel rispetto delle norme che attengono la sicurezza di uomini e cose oltre al rispetto dell'ambiente. Egli, infine, è tenuto ad accettare sia i risultati delle operazioni di collaudo sia le eventuali azioni ed interventi per sanare situazioni ritenute insoddisfacenti dalla direzione dei lavori, dal Collaudatore o dal progettista.

1.3.18.7. Strutture prefabbricate di calcestruzzo armato e precompresso

Con struttura prefabbricata si intende una struttura realizzata mediante l'associazione, e/o il completamento in opera, di più elementi costruiti in stabilimento o a piè d'opera.

La progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate sono disciplinate dalle norme contenute nel D. Min. Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 "Norme tecniche per le costruzioni" e s.m.i..

I manufatti prefabbricati utilizzati e montati dall'Impresa costruttrice dovranno appartenere ad una delle due categorie di produzione previste dal citato Decreto e precisamente: in serie «dichiarata» o in serie «controllata».

Nella fase di posa e regolazione degli elementi prefabbricati si devono adottare gli accorgimenti necessari per ridurre le sollecitazioni di natura dinamica conseguenti al movimento degli elementi e per evitale forti concentrazioni di sforzo.

Il montaggio verrà eseguito nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche, i mezzi di sollevamento dovranno essere proporzionati per la massima prestazione prevista nel programma di montaggio; inoltre, nella fase di messa in opera dell'elemento prefabbricato, i mezzi devono avere velocità di posa commisurata con le caratteristiche del piano di appoggio e con quella dell'elemento stesso. La velocità di discesa deve essere tale da poter considerare non influenti le forze dinamiche di urto.

Gli elementi vanno posizionati come e dove indicato in progetto.

L'elemento può essere svincolato dall'apparecchiatura di posa solo dopo che è stata assicurata la sua stabilità.

L'attrezzatura impiegata per garantire la stabilità nella fase transitoria che precede il definitivo completamento dell'opera deve essere munita di apparecchiature, ove necessarie, per consentire, in condizioni di sicurezza, le operazioni di registrazione dell'elemento (piccoli spostamenti delle tre coordinate, piccole rotazioni, ecc.) e, dopo il fissaggio definitivo degli elementi, le operazioni di recupero dell'attrezzatura stessa, senza provocare danni agli elementi stessi.

1.3.18.8. Accettazione

Tutte le forniture di componenti strutturali prodotti in serie controllata possono essere accettate senza ulteriori controlli dei materiali, né prove di carico dei componenti isolati, se accompagnati da un certificato di origine firmato dal produttore e dal tecnico responsabile della produzione e attestante che gli elementi sono stati prodotti in serie controllata e recante in allegato copia del relativo estratto del registro di produzione e degli estremi dei certificati di verifica preventiva del laboratorio ufficiale. Per i componenti strutturali prodotti in serie dichiarata si deve verificare che esista una dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore.

1.3.19. IMPERMEABILIZZAZIONI

1.3.19.1. Giunti water-stop

In corrispondenza delle riprese di getto tra platea di fondo e le pareti perimetrali delle vasche o dei pozzetti d'ispezione gettati in opera, dovrà essere posato un giunto a tenuta idraulica (water-stop) realizzato mediante guarnizioni in bentonite di sodio naturale e gomma butilica idroespandente abbinata a rete metallica in acciaio inox.

Il giunto dovrà essere applicato al centro della ripresa di getto garantendo da ambo i lati lo spessore minimo di calcestruzzo richiesto dal produttore.

Il cordone dovrà inoltre essere applicato secondo le specifiche tecniche indicate nella scheda del produttore che l'Appaltatore dovrà sottoporre all'esame della D.L. per la necessaria approvazione.

Particolare cura dovrà essere posta durante la posa dell'armatura in elevazione al fine di non danneggiare il giunto stesso.

1.3.19.2. Impermeabilizzazione con membrane (per murature esterne e coperture piane)

La posa deve avvenire in condizioni atmosferiche favorevoli in quanto la pioggia, l'eccessiva umidità, il gelo o temperature inferiori a +5°C possono rendere difficile l'adesione al sottofondo.

La superficie di posa deve essere liscia, priva di crepe, polveri, affossamenti o residui di lavorazione.

Le superfici di calcestruzzo, latero-cemento o lamiera dovranno essere trattate preventivamente con primer al fine di ottenere una corretta preparazione del sottofondo.

L'utilizzo del primer consente infatti di eliminare completamente residui di polvere, chiudere piccoli fori ed eventuali imperfezioni; facilita notevolmente l'adesione delle membrane al supporto di posa creando altresì un primo strato impermeabilizzante.

La posa della membrana dovrà avvenire solo dopo la completa essiccazione del primer.

Nel caso di superfici inclinate la posa deve essere iniziata partendo sempre dal punto più basso, disponendo la membrana in senso trasversale in modo che i sormonti vengano realizzati nel senso dello scorrimento delle acque.

Si procede quindi a svolgere il rotolo per tutta la sua lunghezza e dopo avere verificato il corretto posizionamento riavvolgere fino a metà; a questo punto si può cominciare a riscaldare la membrana arrotolata dirigendo la fiamma tra la stessa e la superficie di posa fino ad ottenere una modesta fusione.

Si procede così all'adesione della prima metà del rotolo alla superficie di supporto spingendolo sempre in avanti e si prosegue effettuando la stessa operazione sulla restante parte.

I rotoli successivi dovranno essere perfettamente allineati sovrapponendo i bordi (giunzioni o sormonti) per circa cm 10 sui lati e cm 15 sulle teste.

Durante la saldatura delle giunzioni, parte del compound deve fluire ed oltrepassare la linea di sovrapposizione per poi essere pressato con la cazzuola.

Prima di sovrapporre in testa le membrane ardesiate occorre rimuovere le scaglie di ardesia con la cazzuola ammorbidendo prima la parte con la fiamma; si procede alla saldatura della giunzione solo ad essiccazione avvenuta.

Sia nel caso di posa in monostrato che in pluristrato, la disposizione dei teli sulla copertura deve essere effettuata in modo tale che i giunti delle testate non siano allineati.

Il secondo strato di membrana deve essere applicato in modo tale che in nessun punto del manto si verifichi la sovrapposizione dei giunti relativi ai due strati di membrana.

1.3.19.3. Impermeabilizzazione con malta cementizia elastica (per serbatoi per acqua potabile)

La stesura della malta cementizia dovrà avvenire con la spatola o con preventiva autorizzazione della D.L. a spruzzo con idonea macchina, previa bagnatura con acqua fino alla saturazione completa del sottofondo evitandone però i ristagni e ottenendo così una superficie satura di acqua ma asciutta.

L'applicazione dovrà avvenire in due mani nel rigoroso rispetto dei tempi indicati nella scheda tecnica fornita dalla ditta produttrice della malta.

Al fine di migliorarne l'aggrappaggio alla muratura, si dovrà predisporre una sottile rete di natura sintetica tra una mano di rasatura e l'altra.

La superficie finale dovrà essere eseguita con cura in modo da risultare uniforme, planare e perfettamente lisciata.

La stagionatura della malta dovrà essere fatta nebulizzando con acqua la superficie per almeno 24/48 ore dall'applicazione in modo da evitare una rapida evaporazione.

Gli spessori di malta posati dovranno essere concordati con la D.L. prima dell'applicazione.

1.3.20. RIVESTIMENTI

1.3.20.1. Intonaco

In linea generale, per le strutture in calcestruzzo non verranno adottati intonaci, perché le casseforme dovranno essere predisposte ed i getti dovranno essere vibrati con cura tale che le superfici di tutte le predette strutture dovranno presentare aspetto regolare e non sgradito alla vista.

Gli intonaci, quando fosse disposto dalla D.L., verranno eseguiti dopo accurata pulizia, bagnatura delle pareti e formazione di fasce di guida in numero sufficiente per ottenere la regolarità delle superfici.

A superficie finita non dovranno presentare screpolature, irregolarità, macchie; le facce saranno regolari ed uniformi e gli spigoli eseguiti a regola d'arte.

Sarà cura dell'Appaltatore mantenere umidi gli intonaci eseguiti, quando le condizioni locali lo richiedano.

Per la realizzazione dell'intonaco per esterni od interni a tre strati verrà applicato un primo strato di circa 12 mm di malta (rinzaffo), gettato con forza in modo da aderire perfettamente alla muratura.

Quando questo primo strato sarà alquanto consolidato, si applicherà il secondo strato che verrà steso con la cazzuola e regolarizzato con il frattazzo.

Il terzo strato a finire sarà realizzato a frattazzo con malta fine o in calce.

Lo spessore finito dovrà essere di mm 25, qualora però, a giudizio della D.L., la finitura dei getti e delle murature lo consenta, potrà essere limitato a mm 15 ed in tal caso applicato in una sola volta.

Le superfici in calcestruzzo che dovranno subire il trattamento impermeabilizzante devono essere compatte, esenti da olii, grassi, polvere ed asciutte, e nel caso di struttura in conglomerato cementizio anche perfettamente stagionate.

1.3.20.2. Prodotti vernicianti

I sistemi di verniciatura si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione), realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla D.L., su superfici precedentemente preparate e asciutte, mediante stesura del prodotto a pennello o a rullo a due mani in modo uniforme per una completa copertura.

Durante l'esecuzione, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la

corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

1.3.20.3. Trattamenti con primer epossidico (per serbatoi per acqua potabile)

Le superfici da trattare devono essere sane e compatte, possibilmente asciutte o con leggera umidità residua che non provenga da risalita d'acqua per capillarità o controspinte di falda.

Dovranno essere eliminate tutte le parti incoerenti o in fase di distacco, polveri, pitture, oli, disarmanti ed inquinanti di qualsiasi tipo e specie.

Il calcestruzzo che si presentasse impregnato superficialmente da oli e grassi dovrà essere pulito energicamente con una soluzione al 10% di acqua e soda o con saponi detergenti e successivamente risciacquato più volte con abbondante acqua pulita.

Nel caso, in cui queste sostanze siano penetrate in profondità nel supporto, occorre rimuovere il calcestruzzo inquinato mediante scarifica.

Si dovrà quindi procedere al risanamento del sottofondo mediante l'applicazione di malta epossidica tricomponente.

1.3.20.4. Trattamenti con resina epossidica (per serbatoi per acqua potabile)

Le superfici da trattare devono essere perfettamente pulite, solide ed asciutte.

Dovranno essere eliminate completamente, mediante sabbiatura, parti friabili, polvere, tracce di olio disarmante, vernici o pitture precedentemente applicate.

La sigillatura di eventuali fessure dovrà essere riparata con adeguati prodotti.

Tutte le porosità e le irregolarità del sottofondo dovranno essere livellate con malta fine da rasatura.

L'applicazione della vernice verrà eseguita con le tecniche convenzionali, a pennello, a rullo o a spruzzo a due o più mani. Tra una mano e l'altra si dovrà attendere il tempo necessario all'essicazione del prodotto, in funzione del prodotto e delle condizioni ambientali.

1.3.21. RIVESTIMENTO DELLE MURATURE IN PIETRAME

Per le facce a vista delle murature di pietrame, secondo gli ordini della D.L., potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

a) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
b) a mosaico grezzo;
c) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
d) con pietra squadrata a corsi regolari.

a) Nel paramento con "pietra rasa e teste scoperte" (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm.
b) Nel paramento a "mosaico grezzo" la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura

poligonale, ed i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.

In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.

c) Nel paramento a "corsi pressoché regolari" il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle combacianti normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.

d) Nel paramento a "corsi regolari" i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria, essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. La D.L. potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura.

Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento, dovranno essere accuratamente stuccate.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

1.3.22. VERIFICA E PROVA TENUTA DELLE TUBAZIONI A GRAVITA'

Le condotte realizzate a gravità devono essere sottoposte ad una prova di tenuta idraulica secondo quanto previsto dalla norma UNI1610, al fine di assicurare la buona esecuzione dell'intervento.

Prima di procedere con le prove di tenuta, è d'obbligo provvedere alla pulizia nonché alla videoispezione della stessa.

1.3.22.1. Pulizia delle tubazioni

L'intervento è finalizzato alla perfetta pulizia della tubazione fognaria, al fine di asportare eventuali detriti entrati accidentalmente durante lo svolgimento dei lavori.

La pulizia dovrà essere realizzata mediante l'ausilio di idrogetti ad elevata pressione che a mezzo degli ugelli appositi provvedano alla rimozione dei detriti e della eventuale sabbia di deposito.

1.3.22.2. Videoispezione

Al termine della pulizia della condotta, si procederà con la videoispezione della stessa.

Detta ispezione avverrà per mezzo di attrezzature particolari in grado di rilevare a mezzo di telecamera semovente lo stato della fognatura.

Il risultato di tale ispezione verrà registrato su supporto informatico riproducibile e nei punti particolarmente interessanti verrà scattata una fotografia.

Nel supporto informatico dovrà essere inserita la data, il nome della condotta e tutti quei riferimenti necessari ad una individuazione planimetrica della tratta ispezionata, nonché il diametro della condotta e il numero di riferimento dei pozzetti.

Qualora venissero riscontrate delle anomalie, (fuoriuscita di guarnizioni, ovalizzazioni della condotta ecc), si dovrà fare le riparazioni necessarie con oneri a carico dell'appaltatore, con modalità da concordare con AGS, viceversa si procederà alla prova di tenuta.

1.3.22.3. Prova di tenuta delle condotte a gravità

Una volta ispezionata la tubazione con esito positivo, si procederà al collaudo della rete eseguito ad aria per singole campate (da pozzetto a pozzetto).

Dopo essere stata isolata con appositi palloni otturatori, la condotta verrà riempita d'aria per un tempo di circa 5 minuti ad una pressione iniziale maggiore di circa il 10% della pressione di prova richiesta dalla normativa. Tempi di pressione e perdite ammesse sono previste dalla normativa in funzione del materiale e del diametro della tubazione.

Se la perdita di pressione misurata dopo il tempo di prova è minore del Δp indicato dalla normativa, la tubazione è conforme.

Pressione di prova, caduta di pressione e tempi di collaudo per il collaudo con aria										
Materiale	***Metodo di collaudo***	***P_0 *)***	***Δp***	***Tempo di prova min.***						
		mbar (kPa)		***DN 100***	***DN 200***	***DN 300***	***DN 400***	***DN 600***	***DN 800***	***DN 1000***
Tubi di calcestruzzo non impregnato	*LA*	*10 (1)*	*2,5 (0,25)*	*5*	*5*	*5*	*7*	*11*	*14*	*18*
	LB	*50 (5)*	*10 (1)*	*4*	*4*	*4*	*6*	*8*	*11*	*14*
	LC	*100 (10)*	*15 (1,5)*	*3*	*3*	*3*	*4*	*6*	*8*	*10*
	LD	*200 (20)*	*15 (1,5)*	*1,5*	*1,5*	*1,5*	*2*	*3*	*4*	*5*
*Valori di Kp **)*				*0,058*	*0,058*	*0,053*	*0,040*	*0,0267*	*0,020*	*0,016*
Tubi di calcestruzzo impregnato e tutti gli altri materiali	LA	10 (1)	2,5 (0,25)	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50 (5)	10 (1)	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100 (10)	15 (1,5)	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7
Valori di Kp **)				0,058	0,058	0,040	0,030	0,020	0,015	0,012

**) Pressione superiore alla pressione atmosferica*

**\)* $t = \frac{1}{kp} . In \frac{Po}{Po - \Delta p}$

Per tubi di calcestruzzo non impregnato Kp=16/DN con massimo 0,058.

Per tubi di calcestruzzo impregnato e tutti gli altri materiali Kp=12/DN con massimo 0,058.

Con t arrotondato al mezzo minuto più vicino quando t ≤ 5 min, al minuto più vicino quando t > 5 min.

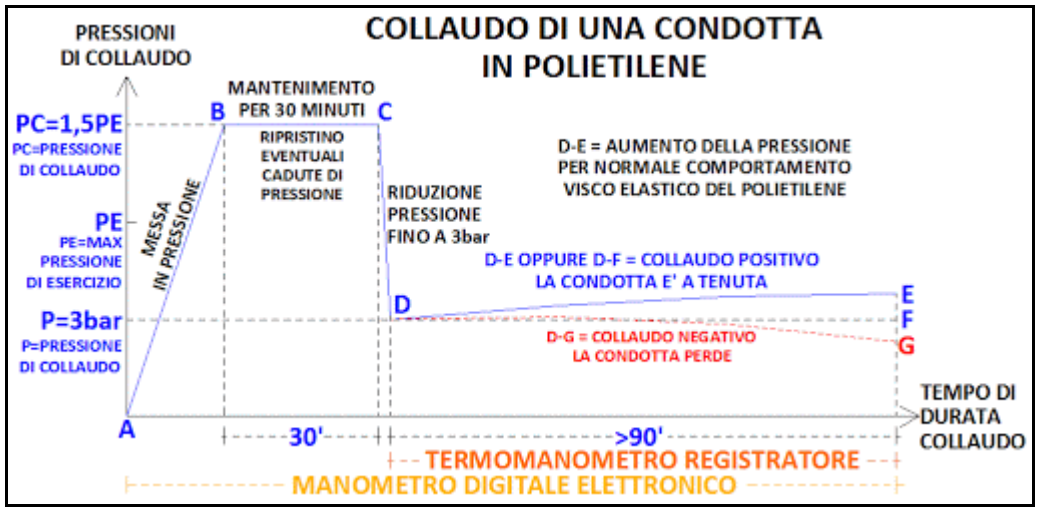
In = log_e

1.3.22.4. Prove di tenuta delle condotte in pressione in polietilene

La metodologia di collaudo tiene conto del comportamento visco-elastico del polietilene secondo quanto previsto dalla norma UNI11149 e di seguito brevemente riassunta:

- riempimento della condotta con acqua, alla velocità minore di 1 m/s, evitando di generare colpi di ariete e facilitando l'espulsione dell'aria;
- la condotta completamente piena deve essere lasciata stabilizzare per un minimo di 3 h;
- la pressione di prova è calcolata sulla base della pressione massima di progetto che è uguale alla pressione massima operativa del sistema fissata dal progettista moltiplicata per 1,5 senza tener conto del valore del colpo d'ariete;
- si inizia progressivamente la pressurizzazione della condotta fino a raggiungere il **valore della pressione di prova che non può essere minore di 6 bar**;
- si mantiene la pressione per 30 minuti ripristinandola con successivi pompaggi per bilanciare l'aumento di volume dovuto alla dilatazione della condotta;
- successivamente, la pressione deve essere ridotta rapidamente spillando acqua dal sistema fino al raggiungimento di una pressione di 300 kPa. Si devono registrare i valori di pressione agli intervalli di tempo stabiliti (tra 0 e 10 min. 1 lettura ogni 2 min. quindi 5 letture, tra 10 e 30 min. 1 lettura ogni 5 min. quindi 4 letture, tra 30 e 90 min. 1 lettura ogni 10 min. quindi 6 letture);
- i valori riportati su un diagramma dovranno indicare un andamento crescente della pressione in risposta al comportamento visco-elastico del polietilene.

Il collaudo è da ritenersi positivo quando l'andamento della pressione rilevata risulta crescente o stabile.

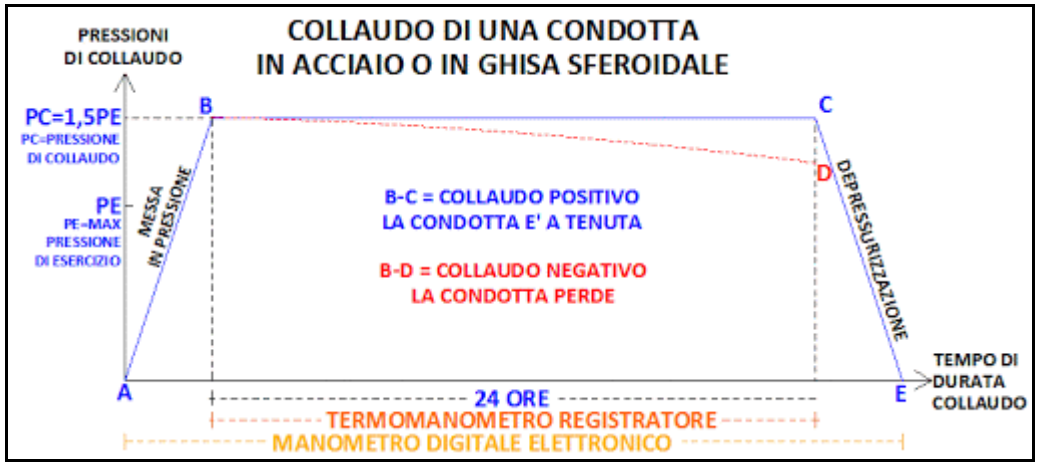


1.3.22.1. Prove di tenuta delle condotte in pressione in ghisa

La condotta sarà sottoposta a prova di tenuta idraulica, per successivi tronchi, con pressione pari ad 1,5 volte la pressione d'esercizio.

La prova eseguita verrà considerata positiva in base alle risultanze del grafico del manografo ufficialmente tarato.

La pressione di prova dovrà essere raggiunta gradualmente, in ragione di non più di una atmosfera al minuto primo, e dovrà rimanere costante per un tempo di 24 ore.



1.3.1. RESTITUZIONE GRAFICA

Al termine dei lavori dovrà essere fornito ad AGS gli as built secondo quanto descritto nelle "Linee guida per la restituzione degli as built" reperibile presso il sito AGS.

1.4. MODALITA' D'ESECUZIONE DELLE RETI IDRICHE

1.4.1. COLLEGAMENTO DELLE TUBAZIONI ALLA RETE IDRICA ESISTENTE

Il collegamento della rete idrica alla rete esistente sarà eseguito possibilmente senza interruzione dell'erogazione dell'acqua secondo i particolari e le prescrizioni di progetto o su indicazioni dell'Ente Appaltante.

1.4.2. POSA DELLE TUBAZIONI

1.4.2.1. Tubi in polietilene

Le tubazioni dovranno avere almeno 1 m di ricoprimento tra l'estradosso ed il piano stradale, posate su un letto di sabbia opportunamente livellato.

Qualora non fosse possibile garantire il ricoprimento richiesto, si dovrà valutare le modalità di protezione delle condotte per preservarne l'integrità.

Durante i lavori di installazione, gli scavi devono essere mantenuti privi d'acqua

Le giunzioni dei tubi, dei raccordi e dei pezzi speciali devono essere conformi alla normativa UNI EN 12201 – EN ISO 15494 – UNI EN 1622, IIP 312, D.M. n° 174 del 06/04/2004, e devono essere realizzate, a seconda dei casi, mediante:

- saldatura di testa per fusione, mediante elementi riscaldanti (termoelementi) in accordo alla norma UNI 10520;
- saldatura per fusione, mediante raccordi elettrosaldabili in accordo alla norma UNI 10521;
- raccordi con appropriato serraggio meccanico con guarnizione (UNI 9736), aventi caratteristiche idonee all'impiego;

Le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI 9737 con qualifica PE 3 D, rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.

Prima della saldatura i tubi di polietilene dovranno essere perfettamente puliti con adeguate attrezzature da qualsiasi materiale estraneo che possa viziare il futuro esercizio della condotta, perfettamente asciutte e prive di qualsiasi traccia di umidità.

Le macchine ed attrezzature usate per il montaggio e la saldatura delle tubazioni in polietilene dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L..

Al termine delle operazioni di saldatura sull'ultima testa di tubo dovrà essere posto idoneo tappo ad espansione per garantire il mantenimento della pulizia all'interno della condotta.

Le due possibili tipologie di giunzione delle tubazioni in polietilene sono le seguenti:

1) **Saldatura di testa:** sulle teste da saldare la pulizia dovrà avvenire sia all'esterno che all'interno per almeno 10 cm di lunghezza, eventuali deformazioni o schiacciamenti delle estremità dovranno essere eliminate.

   I tubi a saldare dovranno essere appoggiati su appositi rulli di scorrimento ed essere tenuti dalla stessa attrezzatura in posizione perfettamente coassiale.

   Prima della saldatura, le estremità da unire dovranno essere perfettamente parallele e combacianti.

Nel corso della saldatura e per tutto il tempo di raffreddamento, la zona interessata dovrà essere protetta da sole diretto, pioggia, neve, vento e polvere.

La gamma di temperatura dell'ambiente ammessa durante le operazioni dovrà essere compresa fra 0 e 40 °C.

A saldatura avvenuta la protezione dovrà garantire un raffreddamento graduale ed il sistema di bloccaggio dei tubi sulla macchina saldatrice dovrà garantirne la ferma posizione fino a raffreddamento avvenuto.

La sezione dei cordoni di saldatura dovrà presentarsi uniforme, di superficie e larghezza costanti, senza evidenza di soffiature od altri difetti.

È obbligatorio l'impiego del metodo di saldatura di testa per tubazioni aventi DE pari o superiori a 200 mm, salvo diversa specifica deroga per altra metodica preventivamente concordata con la D.L..

Le macchine per le operazioni di saldatura di testa dovranno avere le seguenti specifiche minime:

- **sistemi di ultima generazione autoallineanti, costruiti secondo le norme di riferimento quali la ISO 12176-1;**
- **dotate di termometro indipendente per la lettura della temperatura di esercizio, del termoregolatore elettronico ad alta precisione;**
- **dotate di fresatrice elettrica;**
- **possibilità di estrarre un file di report, da trasmettere alla D.L., con i dati di saldatura;**

2) **Saldatura con manicotto elettrico**: le superfici da collegare con manicotto elettrico dovranno essere preparate esclusivamente a mezzo di apposito raschiatore meccanico per eliminare eventuali ossidazioni della superficie del tubo.

Le estremità da unire dovranno essere perfettamente parallele e combacianti.

Una volta inserite le due estremità della tubazione al manicotto elettrico, si provvederà alla saldatura mediante apposita saldatrice.

A saldatura avvenuta dovrà essere garantito un tempo di raffreddamento secondo le indicazioni del costruttore.

È obbligatorio l'impiego del metodo di saldatura mediante manicotto elettrico per tubazioni aventi DE inferiori a 200 mm, salvo diversa specifica deroga per altra metodica preventivamente concordata con la D.L..

Le macchine per le operazioni di saldatura mediante manicotto elettrico dovranno avere le seguenti specifiche minime:

- **sistemi di ultima generazione totalmente automatici;**
- **apparecchiature conformi alle norme UNI 10520 (saldature a manicotto) e ISO 13950:2007;**
- **dotate di sistemi per la lettura dei dati di saldatura, tramite scanner per codici a barre o QR code;**

- **dotate di sensori di temperatura per la correzione automatica dei tempi di saldatura e raffreddamento in base alle condizioni ambientali;**
- **dotate di antenna satellitare per la localizzazione GPS, georeferenziando ogni singola saldatura, automaticamente e senza l'obbligo da parte dell'operatore di svolgere alcuna operazione (dati di latitudine, longitudine);**
- **possibilità di estrarre un file di report, da trasmettere alla D.L., con i dati di saldatura relativi a:**
    - **prodotti saldati;**
    - **data;**
    - **diametri;**
    - **codici errori o di processo;**
    - **dati di processo (temperatura, durata saldatura);**
    - **dati di georeferenziazione.**

3) Raccordo mediante serraggio meccanico con guarnizione:

è ammesso l'impiego di questa soluzione solo per casi eccezionali preventivamente concordati con la D.L. o per l'installazione di apparecchiature idrauliche.

Alla posa delle tubazioni sul fondo dello scavo si procederà solo con adeguati mezzi d'opera per evitare deformazioni plastiche e danneggiamento alla superficie esterna dei tubi dopo aver verificato la rispondenza plano-altimetrica degli scavi in funzione delle prescrizioni progettuali o su indicazioni dell'Ente Appaltante.

Eventuali variazioni potranno essere consentite in presenza di eventuali ostacoli dovuti alla presenza di altri sottoservizi non suscettibili di spostamento e preventivamente autorizzate dall'Ente Appaltante.

In quei casi, prima di ogni variazione delle livellette, dovrà preventivamente essere studiato il nuovo profilo di progetto, da sottoporre ad espressa autorizzazione dell'Ente Appaltante.

1.4.2.2. Tubi in ghisa

Nell'operazione di posa si dovrà evitare che nell'interno della condotta vadano detriti e corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la superficie interna del tubo.

Gli estremi della condotta posata devono essere tappati accuratamente durante le interruzioni del lavoro con tappi adeguati.

I tubi, i pezzi speciali ed apparecchi devono essere discesi con cura nelle trincee e nei cunicoli dove devono essere posati, evitando urti, cadute, ecc.

I singoli elementi saranno calati il più possibile vicino al posto che dovranno avere in opera, evitando spostamenti notevoli entro lo scavo.

Durante l'esecuzione dei lavori di posa, debbono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posati.

S'impedirà quindi, con le necessarie cautele durante i lavori e con adeguate sorveglianze nei periodi di sospensione, la caduta di piastre, massi, ecc. che possono danneggiare le tubazioni e gli apparecchi.

I tubi verranno calati nella fossa con mezzi adeguati a preservarne l'integrità e verranno disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni.

La posa in opera dei tubi con giunto a bicchiere si eseguirà nel modo seguente:

- si pulirà l'interno del bicchiere e la guarnizione di tenuta in gomma;
- s'introdurrà quest'ultima nel suo alloggiamento all'interno del bicchiere e si cospargerà di pasta lubrificante la parte interna del bicchiere, la superficie interna della guarnizione ed il tratto terminale di canna del tubo da imboccare;
- si traccerà sulla canna del tubo un segno ad una distanza dall'estremità pari alla profondità d'imbocco del bicchiere, diminuita di 10 mm;
- assicurato il centraggio del tubo da imboccare con il bicchiere corrispondente, s'introdurrà la tubazione sino a che il segno tracciato non si trovi sul piano della superficie frontale del bicchiere;
- s'introdurranno gli inserti metallici scorrevoli nell'apposita sede e ruotati per garantire la tenuta ed il bloccaggio sul cordone.

Per l'inserimento dei tubi fino al DN 125, può essere impiegata una semplice leva, per diametri maggiori si farà uso di speciale apparecchio di trazione a catena.

Qualora non si fossero verificate resistenze derivanti da un difettoso assetto della guarnizione nella sua sede o da una smussatura non appropriata dell'estremità liscia del tubo, verrà verificata la corretta misura d'inserimento della condotta.

Nel caso si verificassero delle resistenze di cui sopra il tubo dovrà essere estratto e verranno ripetute le manovre di posa precedenti.

Ove si renda necessario, il taglio dei tubi potrà essere effettuato per mezzo dei comuni attrezzi "taglia tubi" a catena o a rotelle.

A taglio avvenuto si dovrà spazzolare l'eventuale strato di ossidazione esterna, ed in seguito si dovrà ripristinare il rivestimento mediante spalmatura con vernice a base di catrame o bitume.

Per montaggi di tubi con solo giunto rapido dovrà essere ripristinata la smussatura.

In ogni caso dovrà essere verificata la circolarità e ove necessario verrà eseguita la rettifica dell'eventuale ovalizzazione.

1.4.2.3. Segnalazione, protezione e coibentazione delle tubazioni

A rinterro avvenuto, le reti idriche in materiale plastico dovranno essere facilmente rintracciabili dalle apparecchiature cercatubi e dall'operatore dell'escavatore all'inizio di uno scavo in prossimità della condotta stessa

Sulla tubazione stessa si dovrà fissare mediante l'ausilio di fascette a stringere in PVC un conduttore elettrico in rame.

Il conduttore elettrico deve sporgere all'interno dei pozzetti per il collegamento alle apparecchiature cercatubi.

Prima di eseguire il rinterro delle tubazioni idriche, sia della rete principale che degli allacci alle singole utenze, dovrà essere steso apposito nastro di segnalazione, indicante la presenza della condotta sottostante con la dicitura "ATTENZIONE TUBO ACQUA" da porre a dimora dello scavo sulla verticale della tubazione da proteggere al di sopra di almeno 30 cm (norma UNI CEI 70030) in maniera da consentire l'interruzione tempestiva dei lavori di scavo prima che la condotta possa essere danneggiata.

Qualora le tubazioni siano poste ad una profondità inferiore a 50 cm dall'estradosso, per la formazione di cavallotti interrati o aerei (sovrappasso di ponti, canali ecc), dovranno essere opportunamente rivestite con materiale coibente e a loro volta controtubate.

1.4.3. DISINFEZIONE DELLE RETI IDRICHE

L'Appaltatore dovrà consegnare la condotta pulita, disinfettata e idonea al trasporto di acqua per utilizzo alimentare, dopo la prova tenuta e prima della messa in servizio.

Prima della messa in funzione di una rete idrica devono essere eseguite alcune importanti operazioni a carico dell'Appaltatore:

- il prelavaggio del sistema con acqua per l'eliminazione dalle condotte di corpi estranei risultanti dalle lavorazioni conseguenti alla posa della condotta;
- un lavaggio prolungato ad impianto ultimato;
- la disinfezione della rete con immissione di una soluzione di ipoclorito di sodio con soluzione al 15% o altro disinfettante idoneo, nella quantità di 50 grammi di cloro ogni metro cubo di volume geometrico interno della condotta da disinfettare;
- lasciare la condotta in stasi per almeno 24/48 ore per dare il tempo al disinfettante di agire;
- svuotamento completo della tubazione;
- un risciacquo finale prolungato con acqua potabile sino a che il fluido scaricato non presenti impurezza a livello visivo e/o olfattivo (si consiglia di effettuare prove preliminari sulla concentrazione di cloro residuo);
- esecuzione da parte di un laboratorio accreditato, di un campionamento dell'acqua con relativa analisi batteriologica e chimica dell'acqua, ai fini della verifica di conformità alla potabilità;

Tali operazioni andranno effettuate da parte di un soggetto accreditato che rilasci certificato delle operazioni effettuate e di avvenuta sanificazione con certificazione di potabilità (rispetto dei limiti imposti dal D.Lgs. 31/2001 e ss.mm.ii.) supportata da esiti analitici di natura chimica e microbiologica.

A fine di considerare la condotta idonea al pubblico servizio, i valori microbiologici dovranno rispettare, oltre al D.Lgs. 31/2001, ulteriori parametri imposti da AGS che prevedono la seguente indagine:

Tipologia analisi	Metodi	
Analisi acqua destinata al consumo umano in conformità al D.Lgs. 31/2001 e s.m.i. con la determinazione dei seguenti parametri:		
Parametri chimici:		**Limiti**
Cloro residuo libero	APAT CNR-IRSA 4080 Man. 29 2003	Non superiore a 0,1
Parametri microbiologici		
Conta Escherichia Coli	UNI EN ISO 9308-1:2014/Amd1:2016	0 UFC
Conta di Batteri Coliformi	UNI EN ISO 9308-1:2014/Amd1:2016	0 UFC
Conta Enterococchi Intestinali	UNI EN ISO 7899-2:2003	0 UFC
Conta Microbica a 22°C	UNI EN ISO 6222:2001	<20 UFC
Conta Microbica a 36°C	UNI EN ISO 6222:2001	<20 UFC

1.4.4. ALLACCIAMENTI ALLA RETE IDRICA

1.4.4.1. Descrizione generale

S'intende per allacciamento l'insieme di tutte le opere civili e da idraulico atte all'approvvigionamento idrico di una o più utenze.

S'intende per allacciamento antincendio l'insieme di tutte le opere civili e da idraulico atte all'approvvigionamento idrico della rete antincendio privata o di alimentazione idranti soprasuolo di uso pubblico o privato.

Fanno parte integrante dell'allacciamento la saracinesca di derivazione stradale, il relativo chiusino, le tubazioni ed il rubinetto di arresto a monte del contatore.

L'allacciamento alla rete idrica, dal gruppo presa al gruppo di misura, dovrà essere perpendicolare alla rete esistente.

Ogni allacciamento dovrà essere dotato di un numero di contatori pari al numero di utenze servite.

Il gruppo di misura sarà alloggiato all'interno di un pozzetto o nicchia a parete, posto al limite della proprietà privata in luogo accessibile alle letture, e comunque concordato con i tecnici AGS.

1.4.4.2. Formazione del gruppo presa alla rete idrica esistente

Il collegamento dell'allaccio alla rete idrica esistente sarà eseguito possibilmente senza interruzione dell'erogazione dell'acqua.

L'Appaltatore dovrà pertanto adottare tutti gli accorgimenti necessari nonché tutti i materiali occorrenti al fine di rendere possibili l'esecuzione dell'allaccio in presenza di condotta in pressione.

Alla condotta verrà applicato un apposito collare di derivazione in PE elettrosaldabile o in ghisa, a seconda del tipo di materiale da cui ci si deriva e comunque approvato dall'Ente Appaltante.

Nel caso s'utilizzino collari di derivazione in PE elettrosaldabili, si dovrà preventivamente preparare la superficie da saldare mediante pulizia a mezzo di apposito raschiatore meccanico per eliminare eventuali ossidazioni della superficie del tubo.

Sulla tubazione verrà fissato il collare di presa con applicato un Tee di derivazione elettrosaldabile con fresa foratubi incorporata e protetta da coperchio.

Una volta eseguita la saldatura si procederà alla foratura della tubazione agendo sulla fresa incorporata nel Tee.

Nel caso si utilizzino collari di derivazione in ghisa, si dovrà applicare una valvola a sfera con testa quadra, da utilizzare successivamente come saracinesca di derivazione stradale.

A quest'ultima verrà applicata apposita attrezzatura foratubi con fresa a tazza del diametro corrispondente al diametro interno della tubazione da realizzare.

Una volta eseguito il foro, si estrae la fresa ponendo particolare cura per l'asportazione del tassello di tubo onde evitare intasamenti alla condotta, si chiude la valvola a sfera per evitare la fuoriuscita dell'acqua, infine una volta smontata l'attrezzatura foratubi, si potrà procedere al collegamento delle condotte.

1.4.4.3. Valvola di presa

La valvola di presa utilizzata per la presa in carica, dovrà essere manovrabile dal piano stradale.

Affinché ciò sia possibile verrà montata un'asta di manovra protetta da un tubo in polietilene e sovrastante chiusino stradale per allaccio in ghisa classe D400 kN predisposto per regolazione telescopica in funzione del livello del piano stradale.

Al fine di permettere una facilità di manovra dell'asta, si dovrà aver cura che la sua posa sia eseguita in modo da garantirne la verticalità.

1.4.4.4. Tubi in polietilene

Il collegamento dal gruppo presa al gruppo di misura verrà eseguito mediante l'utilizzo di tubazione in polietilene a lenta propagazione della frattura.

Per quanto concerne le modalità di scavo, di collegamento delle tubazioni, di rinterro e di ripristino del manto stradale, si rimanda a quanto esposto nei capitoli relativi alla tubazione principale.

1.4.4.5. Gruppo di misura

Il gruppo di misura si compone delle seguenti parti ordinate da monte a valle:

- rubinetto di arresto posto a monte del contatore;
- contatore sigillato;
- valvola di ritegno;

Ogni dispositivo posto a valle del contatore è di proprietà dell'utente cui spetta ogni onere per l'installazione e la manutenzione.

1.4.4.6. Pozzetto per l'alloggiamento del contatore

I contatori potranno essere alloggiati all'interno di un pozzetto di adeguate dimensioni.

Il pozzetto in calcestruzzo in cui installare il gruppo di misura, di dimensioni interne minime 50x50x80 cm, dovrà essere ubicato al limite della proprietà privata in luogo accessibile alla lettura.

Qualora siano posti in opera pozzetti prefabbricati, è indispensabile che sia accertata l'integrità del pozzetto verificando che non esistano fessurazioni tali da compromettere la stabilità del manufatto.

1.4.4.7. Nicchia per l'alloggiamento del contatore

I contatori possono essere alloggiati in nicchia di protezione da ricavare all'interno della muratura stessa dell'edificio o della muratura di recinzione.

Le dimensioni saranno in funzione del numero di contatori da installare, nonché dei necessari collegamenti idraulici.

1.5. MODALITA' D'ESECUZIONE DELLE RETI FOGNARIE

1.5.1. POSA DELLE TUBAZIONI

1.5.1.1. Tubi in PVC-U

Tutte le operazioni di trasporto carico, scarico, accatastamento ed anche per posa in opera devono essere effettuate con cautela ancora maggiore alle basse temperature (perché aumentano le possibilità di rotture o fessurazione).

Nel trasporto bisogna supportare i tubi per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiare le estremità a causa delle vibrazioni.

Si devono evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa, di nylon o similari; se si usano cavi d'acciaio, i tubi devono essere protetti nelle zone di contatto.

Durante la movimentazione in cantiere e soprattutto durante lo sfilamento lungo gli scavi, si deve evitare il trascinamento dei tubi sul terreno, che potrebbe provocare danni irreparabili dovuti a rigature profonde prodotte da sassi o da altri oggetti acuminati.

Le operazioni di carico e scarico devono essere effettuate con grande cura, evitando che i tubi non vengano né buttati, né fatti strisciare sulle sponde degli automezzi.

Terminate le operazioni di scarico, i tubi verranno accatastati su traversini di legno, in modo che i bicchieri della fila orizzontale inferiore non subiscano deformazioni; inoltre, i bicchieri stessi devono essere sistemati alternativamente dall'una e dall'altra parte della catasta in modo da essere sporgenti (in questo modo i bicchieri non subiscono sollecitazioni ed i tubi si presentano appoggiati lungo un'intera generatrice).

I tubi devono essere accatastati ad un'altezza non superiore a 1,50 m (qualunque sia il loro diametro), per evitare possibili deformazioni nel tempo.

Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai raggi solari diretti con schermi opachi che però non impediscano una regolare aerazione.

Qualora i tubi venissero spediti in fasci legati con gabbie, è opportuno seguire, per il loro accatastamento, le istruzioni del produttore.

Nei cantieri dove la temperatura ambientale può superare agevolmente e per lunghi periodi i 25°C, è da evitare l'accatastamento di tubi infilati l'uno nell'altro, che provocherebbe l'ovalizzazione, per eccessivo peso, dei tubi sistemati negli strati inferiori.

I raccordi e gli accessori vengono in genere forniti in appositi imballaggi.

Se invece sono sfusi si dovrà evitare, in fase di immagazzinamento e di trasporto, di ammucchiarli disordinatamente così come si dovrà evitare che possano deformarsi o danneggiarsi per urti tra loro o con altri materiali pesanti.

Il fondo dello scavo, che dovrà essere stabile, verrà accuratamente livellato in modo da evitare avvallamenti onde consentire che il tubo in PVC vi si appoggi per tutta la sua lunghezza.

Prima di procedere alla posa in opera, i tubi dovranno essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti.

Si procederà alla formazione del letto di posa per una altezza minima di 10 cm distendendo sul fondo della trincea, ma dopo la sua completa stabilizzazione, uno strato di materiale incoerente quale sabbia o terra sciolta e vagliata.

Su tale strato verrà posato il tubo che verrà poi rinfiancato quanto meno per 15 cm per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 15 cm misurato sulla generatrice superiore.

Su detto ricoprimento dovrà essere sistemato il materiale di risulta dello scavo per strati successivi non superiori a 30 cm di altezza, costipati e bagnati se necessario.

Per la giunzione delle tubazioni con giunti a bicchiere per l'alloggiamento della guarnizione di tenuta, si procede come segue:

- verificare che le estremità dei tubi siano smussate correttamente;
- con l'aiuto di uno straccio bagnato provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che esse siano integre;
- segnare sulla parte maschia del tubo una linea di riferimento pari alla profondità d'imbocco del bicchiere, diminuita di 10 mm;
- lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante per favorire l'entrata del tubo nel giunto;
- infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento.

1.5.1.2. Tubi in gres

L'operazione di scarico, come del resto avviene per tutti i materiali, deve essere effettuate con cura.

I tubi non devono essere buttati né fatti strisciare sulle sponde degli automezzi: si sollevano e si appoggiano a terra con delicatezza.

Le imbragature dovranno essere fatte con cinghie di nylon o canapa; qualora il carico sia stato fatto con pallets questi devono essere sollevati con adeguati mezzi e appoggiati su un terreno pianeggiante.

E' assolutamente indispensabile che, al momento dell'apertura dei pallet a piè d'opera, venga accertata l'integrità sia del tubo che degli elementi della giunzione poliuretanica, il che si ottiene verificando che non vi siano distacchi tra elementi e tubo e che le superfici di accoppiamento siano intatte.

Durante la movimentazione in cantiere e soprattutto nello sfilamento lungo gli scavi si deve evitare il trascinamento dei tubi sul terreno, ciò potrebbe procurare danni irreparabili al sistema di giunzione, danni dovuti a rigature o abrasioni al poliuretano.

Se non previsto diversamente dall'Ente Appaltante il letto di posa è costituito normalmente da materiale incoerente e costipabile quale sabbia, ghiaietto, o misto con particelle con diametro massimo di 20 mm.

Questo sottofondo, dello spessore di circa 10 cm + 1/10 del diametro, deve essere sagomato e avere delle nicchie per l'alloggiamento delle giunzioni dei bicchieri, deve essere livellato in modo che il tubo appoggi per tutta la sua lunghezza.

Prima di procedere alla loro posa in opera, i tubi dovranno essere controllati per scoprire eventuali rotture dovute a precedenti ed errate manipolazioni (trasporto, scarico, sfilamento).

Dovranno essere calati nello scavo con delicatezza curando che il segno di riferimento (bollino bianco) sia rivolto verso l'alto, questo accorgimento è indispensabile a garantire l'allineamento della base di scorrimento della tubazione.

Si dovrà lubrificare la femmina della giunzione con un qualsiasi sapone liquido, senza usare olii minerali, pulire la punta con uno straccio morbido ed infilarla nel bicchiere spingendo il tubo a mano o per mezzo di apposita leva.

Qualora la giunzione venisse effettuata spingendo il tubo con la benna dell'escavatore, si dovrà aver cura di interporre una tavola di legno al fine di evitare il danneggiamento della giunzione stessa.

La manovra è ovviamente delicata, pertanto il macchinista dell'escavatore dovrà agire sulla leva di comando con motore al minimo, affinché il tubo venga spinto lentamente e senza colpi per non danneggiare gli elementi di poliuretano.

È comunque indispensabile che questa operazione sia effettuata senza consentire mai che la guarnizione elastica sulla punta del tubo tocchi il terreno poiché questo contatto potrebbe danneggiarla gravemente.

Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggiamento dei bicchieri devono essere riempite con lo stesso materiale costituente il letto, quindi si procederà a riempire la trincea con il materiale di risulta.

Lo strato immediatamente sopra al tubo ed il rinfianco dovranno essere eseguiti a mano e privati degli elementi di diametro maggiore di 20 mm.

1.5.1.3. Tubi in polietilene

Le tubazioni dovranno avere almeno 1 m di ricoprimento tra l'estradosso ed il piano stradale, posate su un letto di sabbia opportunamente livellato.

Qualora non fosse possibile garantire il ricoprimento richiesto, si dovrà valutare le modalità di protezione delle condotte per preservarne l'integrità.

Durante i lavori di installazione, gli scavi devono essere mantenuti privi d'acqua

Le giunzioni dei tubi, dei raccordi e dei pezzi speciali devono essere conformi alla normativa UNI EN 12201 – EN ISO 15494 – UNI EN 1622, IIP 312, D.M. n° 174 del 06/04/2004, e devono essere realizzate, a seconda dei casi, mediante:

- saldatura di testa per fusione, mediante elementi riscaldanti (termoelementi) in accordo alla norma UNI 10520;
- saldatura per fusione, mediante raccordi elettrosaldabili in accordo alla norma UNI 10521;
- raccordi con appropriato serraggio meccanico con guarnizione (UNI 9736), aventi caratteristiche idonee all'impiego;

Le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI 9737 con qualifica PE 3 D, rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.

Prima della saldatura i tubi di polietilene dovranno essere perfettamente puliti con adeguate attrezzature da qualsiasi materiale estraneo che possa viziare il futuro esercizio della condotta, perfettamente asciutte e prive di qualsiasi traccia di umidità.

Le macchine ed attrezzature usate per il montaggio e la saldatura delle tubazioni in polietilene dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L..

Al termine delle operazioni di saldatura sull'ultima testa di tubo dovrà essere posto idoneo tappo ad espansione per garantire il mantenimento della pulizia all'interno della condotta.

Le due possibili tipologie di giunzione delle tubazioni in polietilene sono le seguenti:

4) **Saldatura di testa:** sulle teste da saldare la pulizia dovrà avvenire sia all'esterno che all'interno per almeno 10 cm di lunghezza, eventuali deformazioni o schiacciamenti delle estremità dovranno essere eliminate.

   I tubi a saldare dovranno essere appoggiati su appositi rulli di scorrimento ed essere tenuti dalla stessa attrezzatura in posizione perfettamente coassiale.

   Prima della saldatura, le estremità da unire dovranno essere perfettamente parallele e combacianti.

   Nel corso della saldatura e per tutto il tempo di raffreddamento, la zona interessata dovrà essere protetta da sole diretto, pioggia, neve, vento e polvere.

   La gamma di temperatura dell'ambiente ammessa durante le operazioni dovrà essere compresa fra 0 e 40 °C.

   A saldatura avvenuta la protezione dovrà garantire un raffreddamento graduale ed il sistema di bloccaggio dei tubi sulla macchina saldatrice dovrà garantirne la ferma posizione fino a raffreddamento avvenuto.

   La sezione dei cordoni di saldatura dovrà presentarsi uniforme, di superficie e larghezza costanti, senza evidenza di soffiature od altri difetti.

   È obbligatorio l'impiego del metodo di saldatura di testa per tubazioni aventi DE pari o superiori a 200 mm, salvo diversa specifica deroga per altra metodica preventivamente concordata con la D.L..

   Le macchine per le operazioni di saldatura di testa dovranno avere le seguenti specifiche minime:

   - **sistemi di ultima generazione autoallineanti, costruiti secondo le norme di riferimento quali la ISO 12176-1;**
   - **dotate di termometro indipendente per la lettura della temperatura di esercizio, del termoregolatore elettronico ad alta precisione;**
   - **dotate di fresatrice elettrica;**
   - **possibilità di estrarre un file di report, da trasmettere alla D.L., con i dati di saldatura;**

5) **Saldatura con manicotto elettrico**: le superfici da collegare con manicotto elettrico dovranno essere preparate esclusivamente a mezzo di apposito raschiatore meccanico per eliminare eventuali ossidazioni della superficie del tubo.

Le estremità da unire dovranno essere perfettamente parallele e combacianti.

Una volta inserite le due estremità della tubazione al manicotto elettrico, si provvederà alla saldatura mediante apposita saldatrice.

A saldatura avvenuta dovrà essere garantito un tempo di raffreddamento secondo le indicazioni del costruttore.

È obbligatorio l'impiego del metodo di saldatura mediante manicotto elettrico per tubazioni aventi DE inferiori a 200 mm, salvo diversa specifica deroga per altra metodica preventivamente concordata con la D.L..

Le macchine per le operazioni di saldatura mediante manicotto elettrico dovranno avere le seguenti specifiche minime:

- **sistemi di ultima generazione totalmente automatici;**
- **apparecchiature conformi alle norme UNI 10520 (saldature a manicotto) e ISO 13950:2007;**
- **dotate di sistemi per la lettura dei dati di saldatura, tramite scanner per codici a barre o QR code;**
- **dotate di sensori di temperatura per la correzione automatica dei tempi di saldatura e raffreddamento in base alle condizioni ambientali;**
- **dotate di antenna satellitare per la localizzazione GPS, georeferenziando ogni singola saldatura, automaticamente e senza l'obbligo da parte dell'operatore di svolgere alcuna operazione (dati di latitudine, longitudine);**
- **possibilità di estrarre un file di report, da trasmettere alla D.L., con i dati di saldatura relativi a:**
    - **prodotti saldati;**
    - **data;**
    - **diametri;**
    - **codici errori o di processo;**
    - **dati di processo (temperatura, durata saldatura);**
    - **dati di georeferenziazione.**

6) **Raccordo mediante serraggio meccanico con guarnizione:**

   è ammesso l'impiego di questa soluzione solo per casi eccezionali preventivamente concordati con la D.L. o per l'installazione di apparecchiature idrauliche.

Alla posa delle tubazioni sul fondo dello scavo si procederà solo con adeguati mezzi d'opera per evitare deformazioni plastiche e danneggiamento alla superficie esterna dei tubi dopo aver verificato la rispondenza plano-altimetrica degli scavi in funzione delle prescrizioni progettuali o su indicazioni dell'Ente Appaltante.

Eventuali variazioni potranno essere consentite in presenza di eventuali ostacoli dovuti alla presenza di altri sottoservizi non suscettibili di spostamento e preventivamente autorizzate dall'Ente Appaltante.

In quei casi, prima di ogni variazione delle livellette, dovrà preventivamente essere studiato il nuovo profilo di progetto, da sottoporre ad espressa autorizzazione dell'Ente Appaltante.

1.5.1.4. Tubi in ghisa

Nell'operazione di posa si dovrà evitare che nell'interno della condotta vadano detriti e corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la superficie interna del tubo.

Gli estremi della condotta posata devono essere tappati accuratamente durante le interruzioni del lavoro con tappi adeguati.

I tubi, i pezzi speciali ed apparecchi devono essere discesi con cura nelle trincee e nei cunicoli dove devono essere posati, evitando urti, cadute, ecc.

I singoli elementi saranno calati il più possibile vicino al posto che dovranno avere in opera, evitando spostamenti notevoli entro lo scavo.

Durante l'esecuzione dei lavori di posa, debbono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posati.

S'impedirà quindi, con le necessarie cautele durante i lavori e con adeguate sorveglianze nei periodi di sospensione, la caduta di piastre, massi, ecc. che possono danneggiare le tubazioni e gli apparecchi.

I tubi verranno calati nella fossa con mezzi adeguati a preservarne l'integrità e verranno disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni.

La posa in opera dei tubi con giunto a bicchiere si eseguirà nel modo seguente:

- si pulirà l'interno del bicchiere e la guarnizione di tenuta in gomma;
- s'introdurrà quest'ultima nel suo alloggiamento all'interno del bicchiere e si cospargerà di pasta lubrificante la parte interna del bicchiere, la superficie interna della guarnizione ed il tratto terminale di canna del tubo da imboccare;
- si traccerà sulla canna del tubo un segno ad una distanza dall'estremità pari alla profondità d'imbocco del bicchiere, diminuita di 10 mm;
- assicurato il centraggio del tubo da imboccare con il bicchiere corrispondente, s'introdurrà la tubazione sino a che il segno tracciato non si trovi sul piano della superficie frontale del bicchiere.

Per l'inserimento dei tubi fino al DN 125, può essere impiegata una semplice leva, per diametri maggiori si farà uso di speciale apparecchio di trazione a catena.

Qualora non si fossero verificate resistenze derivanti da un difettoso assetto delle guarnizioni nella sua sede o da una smussatura non appropriata dell'estremità liscia del tubo, verrà verificata la corretta misura d'inserimento della condotta.

Nel caso si verificassero delle resistenze di cui sopra il tubo dovrà essere estratto e verranno ripetute le manovre di posa precedenti.

Ove si renda necessario il taglio dei tubi, potrà essere effettuato per mezzo dei comuni attrezzi "taglia tubi" a catena o a rotelle.

A taglio avvenuto si dovrà spazzolare l'eventuale strato di ossidazione esterna, ed in seguito si dovrà ripristinare il rivestimento mediante spalmatura con vernice a base di catrame o bitume.

Per montaggi di tubi con solo giunto rapido dovrà essere ripristinata la smussatura.

In ogni caso dovrà essere verificata la circolarità e ove necessario verrà eseguita la rettifica dell'eventuale ovalizzazione.

1.5.1.5. Tubi in calcestruzzo (per acque bianche)

Le operazioni di scarico devono essere effettuate con cura, i tubi non devono essere buttati né fatti strisciare sulle sponde degli automezzi, si devono sollevare con adeguati mezzi ed appoggiare a terra con delicatezza.

È indispensabile che venga accertata l'integrità sia del tubo che dei giunti verificando che non vi siano distacchi.

Se non previsto diversamente dall'Ente Appaltante le tubazioni saranno poste in opera su base d'appoggio continua in cls di classe 250 con rete elettrosaldata, e gli eventuali rinfianchi come da indicazione di progetto o su indicazione dell'Ente Appaltante compreso l'onere del controllo della livelletta con l'ausilio d'idonee apparecchiature laser.

La posa sarà preceduta dall'applicazione sull'imbocco femmina del tubo di apposito lubrificante compatibile con la gomma stessa.

La giunzione fra le tubazioni dovrà essere realizzata mediante apparecchiature idrauliche o manuali di tiro (TIR-FOR).

Qualora la giunzione venisse effettuata spingendo il tubo con la benna dell'escavatore, si dovrà aver cura di interporre una tavola di legno al fine di evitare il danneggiamento del bicchiere.

La manovra è ovviamente delicata, pertanto il macchinista dell'escavatore dovrà agire sulla leva di comando con motore al minimo, affinché il tubo venga spinto lentamente e senza colpi.

1.5.2. ALLACCIAMENTI ALLA RETE FOGNARIA

1.5.2.1. Descrizione generale

Allacciamento alla rete fognaria di acque reflue domestiche

S'intende per allacciamento alla rete fognaria per "acque reflue domestiche" l'insieme di tutte le opere civili, atte al convogliamento delle acque reflue provenienti da edifici di tipo residenziale, da insediamenti ad uso commerciale o di prestazione di servizi, da edifici scolastici (con esclusione dei laboratori scientifici e didattici), ricreativi e sportivi, da servizi igienici e bagni, e comunque derivanti dal metabolismo umano e da attività domestiche.

Allacciamento alla rete fognaria di acque reflue assimilabili alle acque domestiche

S'intende per allacciamento alla rete fognaria per "acque reflue assimilabili alle acque domestiche" l'insieme di tutte le opere civili ed idrauliche, atte al convogliamento delle acque reflue provenienti da ogni attività lavorativa in genere, industriale, artigianale, provenienti da allevamenti o da insediamenti ospedalieri, accettate dall'Ente Appaltante previa quantificazione, nonché rientranti nei parametri chimici e biologici stabiliti dalla normativa vigente.

1.5.2.1. Modalità esecutive

Gli allacci alle utenze private dovranno essere realizzati con tubazioni De ≥ 160 mm per singole utenze e De ≥ 200 mm per condomini.

Gli allacciamenti dovranno avere una pendenza minima dell'1% e un'altezza minima di ricoprimento dalla generatrice superiore della tubazione di 60 cm, in caso non fosse possibile garantire tale spessore di ricoprimento la tubazione dovrà essere rivestita con sabbia e sovrastante soletta in calcestruzzo.

Saranno collegati sempre all'interno di pozzetti d'ispezione ad una quota superiore alla quota d'intradosso della rete principale.

Non è consentito:

- l'innesto alla rete esistente mediante "braghe";
- l'innesto in pozzetto in controflusso sul fondo del pozzetto;
- il cambio di direzione della condotta con curve;
- l'immissione in pozzetti di raccordo intermedi.

1.5.2.2. Innesto alla rete fognaria

Innesto su pozzetto d'ispezione esistente

Gli allacci alla rete fognaria saranno collegati all'interno dei pozzetti d'ispezione esistenti, con una quota di scorrimento superiore alla quota d'intradosso della rete principale, non è ammesso il collegamento alla rete principale mediante braghe o perforazioni della rete.

Il foro d'innesto al pozzetto dovrà essere eseguito mediante apposita forazza, opportunamente sigillato con malta di cemento in modo da garantire la perfetta tenuta idraulica.

Realizzazione di pozzetto d'ispezione lungo la rete fognaria

Qualora sia necessario realizzare il pozzetto d'ispezione lungo la rete fognaria per l'innesto dell'allaccio, si procederà come segue:

- esecuzione di scavo per la ricerca della rete fognaria;
- formazione di basamento in cls gettato in opera fino al raggiungimento della quota di estradosso della condotta fognaria;
- costruzione della canna in opera o mediante elementi prefabbricati in calcestruzzo vibrato;
- formazione di finestra sulla tubazione esistente;
- sagomatura del fondo con una pendenza verso il centro in modo da favorire il convogliamento del liquame, e rivestimento con resina epossidica bicomponente o con mattonelle in gres ceramico;
- rivestimento delle pareti con lo stesso materiale utilizzato per il rivestimento del fondo, fino al raggiungimento di una quota non inferiore all'estradosso delle tubazioni;
- posa del tronco di cono prefabbricato terminale o in alternativa della soletta di copertura;

- posa del chiusino d'ispezione avendo cura che la superficie superiore venga a trovarsi in perfetta quota rispetto il piano stradale.

Particolare cura dovrà essere osservata nella formazione dei giunti di collegamento dei vari elementi in modo da garantire la tenuta idraulica del pozzetto stesso.

1.5.2.3. Tubazioni per allacciamenti

Gli allacci alle singole utenze saranno eseguiti mediante tubazioni in PVC-U del tipo pesante, a norma UNI EN 1401-1 SERIE SN 8 con rigidità 8 KN/m^2 – SDR 34.

La tubazione dovrà essere realizzata con un'estremità a bicchiere con guarnizione pre-inserita meccanicamente a caldo durante la fase di formazione del bicchiere, composta da un elemento di tenuta rispondente alla norma UNI EN 681 costampato con un anello d'irrigidimento in polipropilene fibrorinforzato.

La tubazione dovrà sempre garantire la perfetta tenuta idraulica, pertanto non è ammessa la giunzione delle tubazioni mediante riscaldamento della condotta.

La tubazione dovrà essere posata con una pendenza tale da garantire il deflusso del liquame.

1.5.2.4. Pozzetto d'ispezione con sifone tipo "Firenze"

I pozzetti per l'alloggiamento dell'ispezione e del sifone tipo "Firenze" saranno in calcestruzzo prefabbricato vibrocompresso, con dimensioni interne minime 60x60x80 cm.

Posizionati possibilmente al limite della proprietà privata, in luogo di facile accesso per permettere la necessaria pulizia, dovranno resistere alle spinte del terreno e del sovraccarico.

Il chiusino di copertura dovrà essere adeguato ai sovraccarichi.

Gli innesti delle tubazioni dovranno essere sigillati con malta di cemento in modo da garantire la tenuta idraulica.

L'ispezione e il sifone tipo "Firenze" dovranno avere eguale diametro della tubazione d'allaccio.

Realizzati in PVC utilizzando solo materie prime di qualità (PVC =/> 85% della mescola totale) come da requisiti previsti dalla norma EN1329**,** di colore mattone RAL 8023, con bicchiere ad anello elastomerico.

1.5.3. STAZIONE DI SOLLEVAMENTO

1.5.3.1. Saldature

I procedimenti di saldatura dovranno essere tali da assicurare giunti a piena penetrazione, liberi da difetti interni ed esterni.

I bordi da saldare saranno accuratamente preparati ed avranno superfici lisce e levigate.

Nella costruzione dovranno essere impiegati solo metodi di saldatura approvati.

La qualifica dei saldatori impiegati dovrà essere sottoposta ad approvazione della D.L., i saldatori dovranno sempre avere con sé i libretti comprovanti tale qualifica e la D.L. ha la facoltà di allontanare dal cantiere chi ne fosse sprovvisto.

Potranno essere richiesti dalla D.L., su saldature opportunamente scelte a campione, controlli non distruttivi.

1.5.3.2. Tubi in polietilene

Le giunzioni dei tubi, dei raccordi e dei pezzi speciali devono essere conformi alla normativa UNI EN 12201 – EN ISO 15494 – UNI EN 1622, IIP 312, D.M. n° 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 02/12/78), e devono essere realizzate, a seconda dei casi, mediante:

a. saldatura di testa per fusione, mediante elementi riscaldanti (termoelementi) in accordo alla norma UNI 10520/97;
b. saldatura per fusione, mediante raccordi elettrosaldabili in accordo alla norma UNI 10521/97;

Le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI 9737/97 rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.

Prima della saldatura i tubi di polietilene dovranno essere perfettamente puliti con adeguate attrezzature da qualsiasi materiale estraneo che possa viziare il futuro esercizio della condotta, perfettamente asciutte e prive di qualsiasi traccia di umidità.

Saldatura di testa: sulle teste da saldare la pulizia dovrà avvenire sia all'esterno che all'interno per almeno 10 cm di lunghezza, eventuali deformazioni o schiacciamenti delle estremità dovranno essere eliminate.

I tubi a saldare dovranno essere appoggiati su appositi rulli di scorrimento ed essere tenuti dalla stessa attrezzatura in posizione perfettamente coassiale.

Prima della saldatura, le estremità da unire dovranno essere perfettamente parallele e combacianti.

Nel corso della saldatura e per tutto il tempo di raffreddamento, la zona interessata dovrà essere protetta da sole diretto, pioggia, neve, vento e polvere.

La gamma di temperatura dell'ambiente ammessa durante le operazioni dovrà essere compresa fra 0 e 40 °C.

A saldatura avvenuta la protezione dovrà garantire un raffreddamento graduale ed il sistema di bloccaggio dei tubi sulla macchina saldatrice dovrà garantirne la ferma posizione fino a raffreddamento avvenuto.

La sezione dei cordoni di saldatura dovrà presentarsi uniforme, di superficie e larghezza costanti, senza evidenza di soffiature od altri difetti.

Saldatura con manicotto elettrico: le superfici da collegare con manicotto elettrico dovranno essere preparate esclusivamente a mezzo di apposito raschiatore meccanico per eliminare eventuali ossidazioni della superficie del tubo.

Le estremità da unire dovranno essere perfettamente parallele e combacianti. Una volta inserite le due estremità della tubazione al manicotto elettrico, si provvederà alla saldatura mediante apposita saldatrice.

A saldatura avvenuta dovrà essere garantito un tempo di raffreddamento secondo le indicazioni del costruttore.

1.5.3.3. Tubi in acciaio inox

Nella posa dei tubi in acciaio le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI EN 287/39, UNI EN ISO 9606/01, UNI 4633, rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.

Dovranno essere esclusivamente impiegati elettrodi rivestiti di metallo d'apporto che presenti caratteristiche analoghe e compatibili con quelle del metallo base.

1.5.3.4. Giunzioni delle apparecchiature idrauliche.

Tutte le valvole, saracinesche, rubinetti e componenti vari dovranno essere adatti alle pressioni e temperature di esercizio, del diametro pari al diametro delle tubazioni.

Tutto il materiale flangiato si intende completo di controflange, bulloni e guarnizioni.

Il collegamento delle apparecchiature idrauliche con la tubazione è normalmente eseguito a mezzo di frangiatura o filettatura.

1.5.3.5. Zincatura a caldo

Tutte le opere in ferro dovranno prevedere zincatura a caldo eseguita secondo le norme CEI 7-6, previo sgrassaggio con sostanze caustiche, decapaggio, lavaggio, immersione in bagno di zinco fuso a temperatura di 430°- 400° e raffreddamento in acqua, spessore superiore a mm 3 quantità in micron 86-78, spessore inferiore a mm 3 quantità in micron 66.

1.5.3.6. Verniciatura

Qualunque verniciatura dovrà essere preceduta da una accurata preparazione delle superfici.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della D.L., dovendosi in ogni caso fornire i prodotti che presentino il marchio italiano di qualità.

Prima di iniziare le opere da pittore, l'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione.

1.5.4. VERIFICHE E RIPARAZIONI DI FOGNATURE ESISTENTI

1.5.4.1. Verifica di fognature

La verifica di una fognatura esistente verrà eseguita col sistema dell'ispezione televisiva.

Detta ispezione avverrà per mezzo di attrezzature particolari in grado di rilevare a mezzo di telecamera semovente lo stato della fognatura.

Per l'esecuzione di tali lavori si dovrà intervenire precedentemente con un energico lavaggio della condotta per mezzo di pompe ad alta pressione che a mezzo degli ugelli appositi provvedano alla rimozione dei detriti e della eventuale sabbia di deposito.

Quando la condotta risulti sufficientemente pulita si provvederà a interrompere il flusso di entrata chiudendo la condotta con tappi pneumatici e quindi si interverrà con la telecamera.

Il risultato di tale ispezione verrà registrato su supporto informatico riproducibile e nei punti particolarmente interessanti verrà scattata una fotografia.

Nel supporto informatico dovrà essere inserita la data, il nome della condotta e tutti quei riferimenti necessari ad una individuazione planimetrica della tratta ispezionata, nonché il diametro della condotta e il numero di riferimento dei pozzetti.

1.5.4.2. Formazione di by-pass

I by-pass, da realizzarsi per potere operare in tratti di collettore fognario "a secco" mantenendo nel contempo la funzionalità del servizio, dovranno avere:

- sistemi di chiusura idraulica del collettore (palloni otturatori) per i diametri di progetto sia a monte che a valle del tratto di risanamento;
- adeguato sistema di pompaggio, per le portate indicate in progetto, con controllo delle portate in arrivo a monte e predisposizione di pompa di riserva;
- tubazione provvisoria di trasporto delle portate del tratto di collettore da risanare, a perfetta tenuta idraulica, da pozzetto d'ispezione a monte della tratta di lavorazione e con recapito in pozzetto d'ispezione a valle. La tubazione di by-pass provvisoria dovrà essere posizionata garantendo la viabilità del tratto oggetto delle lavorazioni.

Il sistema di by-pass dovrà essere attivato solo durante le operazioni di risanamento della tubazione con ripristino del normale collettamento alla fine di ogni giornata lavorativa.

1.5.4.3. Pulizia straordinaria delle tubazioni

Verrà eseguita lungo tratti di collettore preventivamente posti "a secco" con l'impiego di idrogetti a pressione > 150 bar, previa ispezione televisiva preliminare per l'identificazione di sedimenti, infiltrazioni di radici, guarnizioni di tenuta fuoriuscite dalla sede ed ogni altra anomalia. La pulizia delle tubazioni, secondo le condizioni di manutenzione delle stesse, dovrà essere effettuata con metodologie e apparecchiature approvate dalla Direzione Lavori. Le tipologie di apparecchiature sono di seguito illustrate.

1 - Apparecchiature ordinarie

Normali apparecchiature di uso generalizzato, consistenti in uno o più automezzi, dotati di serbatoio idrico e manichetta con ugello a pressione e bocca di aspirazione per i sedimenti rimossi.

2 - Apparecchiature speciali

Apparecchiature simili alle precedenti, ma dotate di volume idrico superiore a 15 metri cubi, di portata superiore ai 300 l/min e di pressioni superiori ai 200 bar, fornite di apparecchiature speciali al termine delle manichette.

Tali apparecchiature possono essere suddivise nelle seguenti tipologie:

- bombe o magli idraulici per condotte con depositi consistenti o con depositi prevalentemente sabbiosi;
- frese idrauliche per condotte con depositi concretizzati (cementi, boiacca, allacciamenti sporgenti, ecc.);
- frese idrauliche tagliaradici.

3 - Ugelli perforatori a percussione

Vengono utilizzati per la fresatura di radici e l'asportazione di incrostazioni. La forza di propulsione dell'ugello provvede a spingere e a premere lo stesso contro le incrostazioni del tubo, ripulendolo a fondo e asportando le incrostazioni già staccate.

È presente una testata perforatrice che esegue un movimento rotatorio e di percussione provocato da uno stantuffo percussore ad inversione automatica e da un meccanismo di

rotazione. I depositi vengono pertanto asportati mediante percussione e fresatura, mentre il getto d'acqua a pressione lava costantemente la punta di perforazione.

I tipi di testata di perforazione da utilizzarsi saranno individuati in accordo con la Direzione Lavori a seconda dei casi. Tra le testate utilizzabili vi saranno le seguenti: con lame di metallo duro, con seghe per radici o testate di fresatura a forma di tazza con corona tagliente anulare.

4 - Ugelli a testa rotante con catene

Utilizza delle catene che messe in rotazione generano una forza di abrasione utile all'asportazione di vario materiale: sedimentazioni di calcare, cemento, pietrisco catramato, radici.

L'avanzamento dell'ugello avviene con getti a reazione.

I residui della lavorazione, da recuperarsi tramite aspirazione dai pozzetti d'ispezione, verranno smaltiti in discarica.

La perfetta riuscita delle operazioni di pulizia verrà comprovata da una ispezione televisiva finale di collaudo.

1.5.4.4. Riparazione di fognature

Qualora ne ricorra la possibilità di eventuali rotture dei condotti fognari potranno essere ripristinate con il

metodo del "relining".

A seconda del tipo di lesione si possono adottare i due seguenti metodi:

Metodo puntuale (iniezioni puntuali)

Tale metodo si utilizzerà in presenza di perdite nei giunti o in presenza di crepe circonferenziali della tubazione.

Verrà eseguita la riparazione di giunti e di rotture circolari di tubazioni di qualsiasi materiale e di diametri da mm. 150 a mm. 1400.

L'operazione verrà eseguita mediante apposita attrezzatura, installata su camion, unitamente ad un sistema di monitoraggio televisivo e ad un impianto chimico di miscelazione per iniezione di sigillante bicomponente. Attraverso i pozzetti di ispezione, verranno introdotte nella tubazione, vincolate tra di loro a distanza ravvicinata, una telecamera ed una attrezzatura denominata "packer", concepita per la prova e la sigillatura delle rotture.

La telecamera individuerà le fessurazioni e/o le perdite lungo la linea e trasmetterà le immagini alla stazione di monitoraggio nel camion.

L'unità di sigillatura sarà posizionata, con l'aiuto della camera TV, sul giunto che perde o sulla rottura, i due elementi in gomma dei "packer" verranno gonfiati per creare una camera a tenuta nel punto da sigillare; a questo punto sarà effettuata una prova a pressione ad aria ad almeno a 0.5 atm. per controllare l'effettiva entità della perdita, o per sciogliere dubbi su perdite non visibili; successivamente, nel caso di test negativo, l'operatore potrà iniettare il sigillante bicomponente.

Il sigillante sarà sotto forma di gel, riempirà i vuoti, penetrando attraverso i punti di perdita nel terreno circostante e creando un rinforzo di tenuta all'esterno della tubazione il diametro normale della tubazione non sarà modificato.

In un tempo compreso tra 30 e 40 secondi, le sostanze chimiche componenti formeranno un gel semirigido e stabile.

Il punto riparato verrà nuovamente provato a pressione e collaudato a 0.50 atm. e secondo le prescrizioni della norma DIN 4033.

Il "packer" verrà poi sgonfiato e spostato al successivo giunto o punto di rottura, per una nuova prova e per la possibile corrispondente sigillatura.

Metodo lineare (riparazione localizzata dei giunti con fasce)

Tale metodo si utilizzerà in presenza di lesioni localizzate di tipo strutturale e/o di tenuta, fessurazioni, chiusura allacciamenti, ingresso radici, erosioni localizzate.

La riparazione consiste nel posizionamento sul punto lesionato, localizzato con telecamera, di un "packer" espandibile, cilindrico di lunghezza variabile a seconda della lunghezza del tronchetto da posizionare. Il posizionamento avverrà grazie ad una telecamera ed al traino con argano (o a mezzo spinta con aste flessibili).

Sulla superficie del "packer" verrà posizionata una guaina costituita da un tessuto in fibre di vetro impregnato di resina reattiva a due componenti.

Con l'espansione del pallone, la guaina si adatterà alla superficie della condotta lesionata.

La regolazione della pressione di espansione permetterà la fuoriuscita di resina dal manicotto e di farla penetrare nelle fessurazioni della tubazione cementando e consolidando la superficie.

Il processo di indurimento della guaina avrà un tempo di ultimazione di 1,5-2 ore, al termine delle quali il "packer" potrà essere sgonfiato e recuperato dal pozzetto d'ispezione.

All'interno della tubazione dovrà rimanere un rivestimento liscio di minimo restringimento della sezione originaria e di elevate caratteristiche meccaniche che ripristina la continuità statica del tubo garantendo anche la tenuta idraulica.

La lunghezza consueta delle guaine sarà di 50-60 cm., per lesioni di lunghezza maggiore sì utilizzeranno tronchetti messi in successione leggermente sovrapposti (5-10 cm) tra loro.

L'intera procedura dovrà essere filmata e memorizzata su supporto informatico che dovrà essere consegnato alla Direzione Lavori.

1.5.4.5. Impermeabilizzazione dei pozzetti d'ispezione

Verrà eseguita lungo tratti di collettore preventivamente posti "a secco", con preventiva pulizia delle pareti, rimozione e trattamento delle malte ammalorate, riprese dei getti, trattamento degli eventuali ferri d'armatura superficiali con convertitore di ruggine, stuccatura con Thorite o materiale similare in due mani applicate a pennello per una perfetta tenuta idraulica.

PARTE D – NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

1.6. GENERALITA'

Per tutte le opere dell'appalto, le varie quantità di lavoro saranno determinate con i metodi geometrici che l'Ente Appaltante riterrà più convenienti per la miglior stima delle quantità stesse; è escluso ogni altro metodo.

Ogni opera deve corrispondere, nelle sue dimensioni, a quelle prescritte.

Nel caso d'eccesso, si terrà come misura quella prescritta; in caso di difetto, se l'opera è accettata, si terrà come misura quella effettivamente rilevata.

L'Appaltatore dovrà tempestivamente richiedere la misurazione in contraddittorio delle opere e somministrazioni non verificabili successivamente, oltre che di tutto ciò che deve essere misurato o pesato prima di essere posto in opera; se talune quantità non saranno accertate in tempo debito, l'Appaltatore dovrà accettare la valutazione dell'Ente Appaltante.

Resta convenuto e stabilito contrattualmente che nel compenso unitario dei lavori si intende compresa e compensata ogni opera principale e provvisionale, ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera, nel modo prescritto secondo le migliori regole d'arte e ciò anche quando non sia esplicitamente dichiarato nei rispettivi articoli di elenco.

1.7. LAVORI IN ECONOMIA

Le prestazioni e le forniture in economia saranno disposte dell'Ente Appaltante, mediante apposito ordine di servizio o su indicazione della D.L., solo per lavori secondari ed accessori e nei casi e nei limiti previsti dal D.P.R. 21 dicembre 1999 n. 554, Regolamento d'attuazione della Legge Quadro sui Lavori Pubblici.

1.8. MANODOPERA

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

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento all'Ente Appaltante.

I prezzi da applicare saranno quelli dell'Elenco Prezzi Unitari allegato al progetto, al netto del ribasso d'asta.

1.9. NOLEGGI

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

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

I prezzi da applicare saranno quelli dell'Elenco Prezzi Unitari allegato al progetto, al netto del ribasso d'asta, e per il solo tempo di funzionamento delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla manodopera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica, al trasporto a piè d'opera, al montaggio, smontaggio, allontanamento dal cantiere e a tutto quanto occorre per il funzionamento a caldo delle macchine.

I prezzi di elenco applicati si intendono comprensivi anche del tempo durante il quale i macchinari rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Ente Appaltante e cioè anche per le

ore in cui non funzionano e pertanto il prezzo stabilito verrà applicato soltanto alle ore in cui il macchinario è in attività di lavoro.

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

1.10. TRASPORTI

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la manodopera del conducente, il combustibile, i lubrificanti.

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

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

1.11. DEMOLIZIONI

1.11.1.1. Demolizione di manufatti

I prezzi fissati in tariffa per la demolizione si applicheranno al volume effettivo delle demolizioni.

Tali prezzi comprendono i compensi per la scelta, l'accatastamento ed il trasporto a rifiuto dei materiali.

1.11.1.2. Demolizione di pavimentazioni stradali

Prima dell'esecuzione degli scavi su strade asfaltate, si dovrà procedere alla fresatura meccanica o al taglio del manto stradale valutati con il relativo prezzo di elenco se non diversamente specificato nelle singole voci dei lavori.

La fresatura eseguita con mezzi meccanici per la posa delle tubazioni verrà valutata per una superficie risultante dal prodotto della lunghezza delle tubazioni per la larghezza prescritta in progetto o indicata dall'Ente Appaltante, se questa risulta essere inferiore a quella effettivamente eseguita.

Nel caso in cui la larghezza della fresatura risulti inferiore a quella di progetto, si terrà in considerazione la larghezza effettivamente eseguita.

Il taglio della pavimentazione stradale eseguito con appositi dischi diamantati, verrà valutato a metro lineare di taglio effettivamente eseguito.

1.12. OPERE IN CALCESTRUZZO

1.12.1.1. Calcestruzzi

I calcestruzzi per fondazioni, murature, e strutture in genere eseguite in opera, saranno generalmente pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori e senza la detrazione del volume del ferro d'armatura.

Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m² e dei vuoti di canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m².

Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alle pietre naturali od artificiali di rivestimento delle murature, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

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

1.12.1.2. Casseforme

Le casseforme se non comprese nei prezzi d'elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi d'elenco.

Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

1.12.1.3. Acciaio per armature

L'acciaio per armatura d'opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutata secondo il peso unitario dato dalle tabelle ufficiali UNI moltiplicato per il relativo prezzo di elenco.

Nel prezzo dell'acciaio, oltre alla lavorazione e allo sfrido, è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

Il peso dell'acciaio verrà in ogni caso determinato con mezzi analitici ordinari, misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo per ogni barra (seguendo le sagomature e uncinature) o in base alla superficie della rete elettrosaldata, e moltiplicandolo per il peso dato dalle tabelle ufficiali UNI.

1.13. IMPERMEABILIZZAZIONI

1.13.1.1. Giunti waterstop

Giunti tipo waterstop, se non diversamente compensati, saranno valutati a metro lineare.

1.13.1.2. Impermeabilizzazione con guaina bituminosa

Sarà valutata in base alla superficie impermeabilizzata, senza considerare gli sfridi ed i sormonti.

1.14. INTONACI

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili.

Tuttavia, saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane che curve.

L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

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

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

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate.

Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m², valutando a parte la riquadratura di detti vani.

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

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

1.15. TINTEGGIATURA

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

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

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro;
- per le opere di ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi e vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;
- per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera sarà computato due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura di tutti gli accessori.

1.16. RIVESTIMENTO DELLE MURATURE IN PIETRA

La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del primo parallelepipedo retto rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo.

Le lastre, i lastroni e gli altri pezzi da pagarsi a superficie, saranno valutati per l'effettivo sviluppo della superficie geometrica posata.

Il prezzo di applicazione s'intende comprensivo dell'onere del taglio e dello sfrido.

Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o

fasciatura, nonché la fornitura di grappe, staffe, e qualsiasi altro materiale occorrente per il fissaggio.

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

1.17. SCAVI IN GENERE

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore di deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte d'acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

Le misure degli scavi si faranno sempre sul vano ottenuto e mai in base al materiale risultante.

Le misure dovranno sempre effettuarsi prima dei riempimenti; in caso contrario l'Appaltatore non avrà diritto a contestare quanto sarà stato conteggiato dalla D.L.

1.17.1.1. Scavo di sbancamento

Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori; il computo avverrà per tratte longitudinali ad andamento uniforme moltiplicando la lunghezza delle tratte per la media delle aree delle sezioni estreme; tali aree risulteranno dal prodotto della larghezza di scavo minima prescritta od eseguita (se questa risultasse inferiore alla larghezza prescritta), per la profondità dello stesso sotto il piano campagna.

1.17.1.2. Scavo a sezione obbligata

Il volume degli scavi a sezione obbligata, se non diversamente specificato nelle singole voci dei lavori, saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della

larghezza prescritta o eseguita (se questa risultasse inferiore alla larghezza prescritta), per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento o del piano campagna.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'Elenco Prezzi Unitari per tali scavi, vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia, per gli scavi a sezione obbligata da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

1.18. CASSA CHIUSA

Qualora la profondità degli scavi sia tale da richiedere l'utilizzo di paratie metalliche a sostegno degli scavi e a protezione d'uomo, queste, se non diversamente specificato, saranno valutate a superficie di parete di scavo effettivamente contrastata.

1.19. TUBAZIONI IN GENERE

Le tubazioni saranno normalmente valutate al metro lineare per il loro effettivo sviluppo, senza tenere conto delle sovrapposizioni e delle compenetrazioni.

Se non diversamente specificato nelle relative voci di contratto, saranno compresi tutti quei pezzi speciali necessari per giunzioni, curve, derivazioni e montaggio di apparecchiature.

In corrispondenza delle apparecchiature idrauliche, la misura è effettuata fino alla sezione corrispondente alla faccia esterna delle flange.

1.20. SEGNALAZIONE E COIBENTAZIONE DELLE TUBAZIONI

Se non diversamente specificato in Elenco Prezzi Unitari nelle voci relative alla fornitura e posa delle tubazioni, il materiale utilizzato per la segnalazione delle condotte (cavo elettrico, nastro preavvisatore), saranno valutati a metro lineare di tubazione posata.

La coibentazione delle tubazioni se non diversamente specificato in Elenco Prezzi Unitari, verranno valutate al metro lineare di condotta posata e coibentata.

1.21. POZZETTI E CHIUSINI

I pozzetti in genere, saranno, se non diversamente specificato nelle relative voci di Elenco Prezzi Unitari, valutate a numero e comprenderanno oltre il manufatto, le relative opere per eventuale formazione di sagomature e pendenze del fondo, rivestimenti, pezzi speciali quali fondello, eventuali guarnizioni o bicchieri di imbocco in entrata ed uscita nelle pareti e comunque se non diversamente detto, ogni componente compreso entro il volume del manufatto.

I chiusini, se non diversamente specificato, saranno valutati a numero o a peso.

1.22. RIVESTIMENTI IN GRES O RESINE EPOSSIDICHE

I rivestimenti in mattonelle in gres ceramico, se non diversamente specificato, saranno valutati per l'effettivo sviluppo della superficie geometrica posata.

Il prezzo di applicazione s'intende comprensivo dell'onere del taglio e dello sfrido.

I rivestimenti, in resina epossidica, se non diversamente specificato, saranno valutati per l'effettivo sviluppo della superficie.

1.23. RISANAMENTO RETI FOGNARIE ESISTENTI

1.23.1.1. Formazione di by-pass

Con il prezzo di formazione di by-pass si intende compensato ogni onere per l'installazione, la messa in funzione e la guardiania, di ogni attività per la messa "a secco" di tratti di collettore per le portate e con lunghezze indicate progettualmente.

In tale onere sono perciò compresi tutti gli oneri per il montaggio di palloni otturatori del collettore, l'utilizzo di motopompa di portata adeguata comprensivo di carburanti e lubrificanti, l'installazione di tubazioni provvisorie per le lunghezze di progetto, a perfetta tenuta idraulica, e la loro successiva rimozione, oltre a mano d'opera occorrente per il perfetto funzionamento.

La valutazione della voce di formazione di by-pass avverrà a giorno di solo intervento di risanamento del collettore con esclusione delle fasi di montaggio e smontaggio di ogni attrezzatura.

1.23.1.2. Impermeabilizzazione dei pozzetti d'ispezione

Con il prezzo di impermeabilizzazione si intendono compensate tutte le operazioni di lavaggio, trattamento delle malte e dei ferri ed impermeabilizzazione del manufatto.

La valutazione della voce di impermeabilizzazione avverrà a numero per singolo pozzetto risanato secondo i gruppi d'altezza interna previste da progetto.

1.23.1.3. Pulizia straordinaria delle tubazioni

Con il prezzo di pulizia straordinaria delle tubazioni si intendono compensate tutte le operazioni di ispezione televisiva preliminare e finale di collaudo, lavaggio con getti a pressioni > a 150 bar, rimozione di ogni sedimentazione e radice infiltrata e l'onere dello smaltimento del materiale di risulta.

La valutazione della voce di pulizia straordinaria delle tubazioni avverrà a m. di condotta trattata.

1.23.1.4. Riparazione localizzata dei giunti

Con il prezzo di pulizia riparazione localizzata dei giunti si intendono compensate tutte le operazioni per la fornitura della fascia di riparazione, delle relative resine, dell'infilaggio nella tubazione con apposito pallone in corrispondenza del giunto da riparare, della successiva rimozione del pallone e della verifica con ripresa televisiva della riuscita del risanamento.

La valutazione della voce di riparazione localizzato dei giunti avverrà a numero e per diametro della tubazione risanata.

1.24. PEZZI SPECIALI ED APPARECCHIATURE IDRAULICHE

Le saracinesche di arresto o di scarico, gli sfiati, gli idranti ed ogni altra apparecchiatura idraulica che vada ad inserirsi nelle tubazioni, se non diversamente specificato, saranno valutati a numero e comprenderanno ogni accessorio, quali guarnizioni, bullonerie, eventuali selle di appoggio o staffe e simili.

1.25. BLOCCHI D'ANCORAGGIO

I blocchi d'ancoraggio se non diversamente specificato, saranno valutati a numero o a volume di calcestruzzo secondo quanto previsto in Elenco Prezzi Unitari.

1.26. ALLACCI ALLE CONDOTTE

Di norma saranno valutati a numero, a meno di casi particolari espressamente indicati nelle relative voci, e comprendono ogni operazione per la messa in opera e la fornitura di ogni componente per dare l'allaccio funzionante e collegato fino all'utenza, comprendendo le necessarie prove di tenuta e quant'altro necessario.

1.27. RILEVATI E RINTERRI IN GENERE

Quando non espressamente indicato altrimenti, tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rilevati e rinterri s'intendono compresi nei prezzi stabiliti in Elenco Prezzi Unitari per gli scavi e quindi all'Appaltatore non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi.

I volumi dei materiali di riempimento degli scavi di trincea per la posa in opera di condotte, in sostituzione di materiale di scavo non ritenuto dall'Ente Appaltante idoneo al rinterro sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento.

I rinterri degli scavi a sezione ristretta con materiali forniti dall'Appaltatore saranno valutati a metro cubo secondo le sezioni di progetto o indicate dall'Ente Appaltante se queste risultano di dimensioni inferiori alle sezioni effettivamente eseguite.

Sarà valutato a metro cubo secondo le sezioni eseguite se queste risultano di dimensioni inferiori alle sezioni di progetto o indicate dall'Ente Appaltante.

Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

1.28. RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONI

Se non diversamente specificato, quelli lungo l'asse delle condotte saranno valutati al metro lineare per la larghezza fissata in progetto o indicata dall'Ente Appaltante, se tale larghezza risultasse inferiore a quella effettivamente eseguita; nel caso contrario verrà considerata la larghezza effettivamente eseguita.