



COMUNE DI MONTE ISOLA
Provincia di Brescia

**RIQUALIFICAZIONE NUCLEO ANTICO DI
PESCHIERA MARAGLIO II° LOTTO
CUP J93D18000000005 – CIG 9391111DF2**

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

(articolo 32, comma 2, dell'Allegato I.7, al D.lgs. 36/2023)

PARTE PRIMA: PRESCRIZIONI NORMATIVE

SEZIONE 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	5
Art. 1. Oggetto dell'appalto	5
Art. 2. Ammontare dell'appalto	5
SEZIONE 2 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI ESECUZIONE7	
Art. 3. Consegna e inizio dei lavori	7
Art. 4. Termini per l'ultimazione dei lavori	9
Art. 5. Programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore e cronoprogramma	9
Art. 6. Direzione del Cantiere	10
Art. 7. Proroghe e sospensioni	11
Art. 8. Penali in caso di ritardo (<i>se del caso</i>) e premio di accelerazione	13
Art. 9. Lavori in subappalto	13
Art. 10. Quinto d'obbligo e varianti	15
Art. 11. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione	16
Art. 12. Termini per il collaudo (<i>oppure</i>) la certificazione della regolare esecuzione	18
Art. 13. Presa in consegna dei lavori ultimati	19
SEZIONE 3 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI	20
Art. 14. Lavoro a corpo	20
Art. 15. Eventuali lavori a misura	20
Art. 16. Eventuali prestazioni in economia contrattuali	21
Art. 17. Contabilizzazione dei costi di sicurezza e sospensioni contabili	21
Art. 18. Stati Avanzamento Lavori	21
Art. 19. Conto finale e rata di saldo	22
Art. 20. Revisione dei prezzi	23
SEZIONE 4 - ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	24
Art. 21. Obblighi assicurativi a carico dell'Appaltatore	24
Art. 22. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi, l'esecuzione	24
Art. 23. Criteri Ambientali Minimi e conformità agli standard sociali	25
Art. 24. Disposizioni generali sugli oneri e obblighi a carico dell'Appaltatore	26
SEZIONE 5 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA	29
Art. 25. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza	29
Art. 26. Disposizioni sulla sicurezza e regolarità del cantiere	30
Art. 27. Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)	31
Art. 28. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento	32
Art. 29. Piano operativo di sicurezza (POS)	32
Art. 30. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	33
Art. 31. Tessera di riconoscimento	34
Art. 32. Cartello di cantiere e custodia del cantiere	34
SEZIONE 6 - CONTROVERSIE.....	36
Art. 33. Contestazioni sugli aspetti tecnici	36
Art. 34. Gestione delle riserve	36
Art. 35. Modalità di risoluzione delle controversie	39
Art. 36. Sostituzione dell'Appaltatore	39

SEZIONE 7 - DISPOSIZIONI SUI MATERIALI	40
Art. 37. Gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione	40
Art. 38. Terre e rocce da scavo	40
Art. 39. Utilizzo di materiali naturali o riciclati	41

Allegato Cartello di cantiere

PARTE SECONDA- PRESCRIZIONI TECNICHE.....44

SEZIONE 8 VALUTAZIONE DEI LAVORI - CONDIZIONI GENERALI	44
Art. 40 - Premessa.....	44
Art. 41 - Valutazione dei lavori	44
Art. 42 - Disposizioni.....	45
SEZIONE 9 OPERE PROVVISORIALI, NOLI E TRASPORTI	45
Art. 43 - Opere provvisoriali.....	45
Art. 44 - Noleggi.....	45
Art. 45 - Trasporti	46
SEZIONE 10 RIMOZIONI	46
Art. 46 - Rimozioni di cordonature	46
Art. 47 - Rimozione pavimentazioni	46
Art. 48 - Rimozione chiusini – pozzetti	46
SEZIONE 11 SOLA POSA IN OPERA	47
Art. 49 - Sola posa cordonature.....	47
Art. 50 - Sola posa pavimentazioni	47
Art. 51 - Sola posa chiusini – griglie	48
SEZIONE 12 RIPRISTINI	48
Art. 52 - Ripristini pavimenti vari.....	48
Art. 53 - Ripristini chiusini e varie.....	48
SEZIONE 13 DEMOLIZIONI	49
Art. 54 - Demolizione di pavimentazione in calcestruzzo e/o bituminoso.....	49
SEZIONE 14 MOVIMENTI DI TERRA	49
Art. 55 - Scavi.....	49
Art. 56 - Rinterri.....	50
Art. 57 - Inerti per costruzioni stradali	50
Art. 58 - Sabbie	51
Art. 59 - Ciottolame, ghiaie e ghiaietti e ghiaini	51
SEZIONE 15 OPERE DI PAVIMENTAZIONE E FINITURA.....	51
Art. 60 - Sottofondo di pavimentazioni	51
Art. 61 - Pavimentazioni	52
Art. 62 - Cordonature in pietra	53
SEZIONE 16 POZZETTI - CHIUSINI - CANALIZZAZIONI STRADALI.....	53
Art. 63 - Pozzetti in elementi prefabbricati in conglomerato cementizio	53
Art. 64 - Chiusini e griglie in ghisa.....	54

SEZIONE 17 RETE FOGNATURA	54
Art. 65 - Posa delle condotte in gravità	54
Art. 66 - Tubi in PVC rigido.....	55
Art. 67 - Allacciamento alla condotta fognaria.....	55
SEZIONE 18 RETE ACQUEDOTTO	55
Art. 68 - Posa delle condotte a pressione.....	55
Art. 69 - Tubi in polietilene ad alta densità	57
Art. 70 - Apparecchi idraulici	58
Art. 71 - Guarnizioni per flange	59
Art. 72 - Allacciamenti idrici su condotte in pressione.....	59
SEZIONE 19 RETE ENEL E ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	58
Art. 73 - Posa delle canalizzazioni MT e BT.....	59

LINEE GUIDA PER ISTRUZIONI TECNICHE ED OPERATIVE AOB2

LINEE GUIDA PER LA RESTITUZIONE CARTOGRAFICA AS-BUILT DELLE RETI POSATE

SEZIONE 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1. Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori, le prestazioni, le somministrazioni di manodopera e di provviste, gli allontanamenti e ogni altra attività necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2, alle condizioni di cui al comma 3. L'appalto comprende altresì tutti i lavori e le attività necessari alla corretta esecuzione dell'intervento, anche se non esplicitamente riportate nel CSA o negli atti progettuali, che siano necessari alla corretta esecuzione e realizzazione dell'intervento, nel rispetto della normativa vigente, dell'ambiente, della salute e della sicurezza nonché della migliore pratica disponibile.
2. L'intervento è così individuato:
 - a) denominazione conferita dalla Stazione Appaltante: *RIQUALIFICAZIONE NUCLEO ANTICO DI PESCHIERA MARAGLIO II° LOTTO - CUP J93D18000000005 - CIG.;*
 - b) descrizione sommaria: *Il progetto esecutivo ha come obiettivo principale quello di restituire qualità funzionale, ambientale ed urbana al nucleo antico di Peschiera Maraglio, valorizzandone i caratteri storici, architettonici e della tradizione locale attraverso un insieme d'interventi coordinati riguardanti il recupero delle piazzette, le reti tecnologiche, l'impiantistica, le attrezzature e l'arredo urbano, le attività e funzioni tipiche dei luoghi;*
 - c) ubicazione: *località Peschiera Maraglio - Monte Isola.*
3. Sono comprese nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal Capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto posto a base di gara con i relativi allegati, compresi i particolari costruttivi, nonché le relazioni specialistiche.
4. Della documentazione di cui al comma 3 l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
5. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque compiuta secondo le normative in vigore al momento dell'appalto, le regole dell'arte e la best practice. L'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'Art. 1374 del Codice Civile. Per tutto quanto non previsto dal presente Capitolato speciale d'appalto trova applicazione il D.lgs. 36/2023 (Codice dei contratti).

Art. 2. Ammontare dell'appalto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito nella seguente tabella:

<i>Tutti gli importi sono espressi in euro, IVA esclusa</i>		Importo a corpo (€)
1)	Importo lavori	€ 540.160,60
<i>di cui:</i>		
	<i>Costo della manodopera stimato</i>	€ 163.137,02
2)	Costi per l'attuazione piani di sicurezza	€ 5.146,81

T	1) + 2) IMPORTO TOTALE	€ 545.307,41
---	------------------------	--------------

2. L'importo dell'appalto è costituito dalle seguenti voci:
 - a) importo dei lavori determinato al rigo 1), della tabella di cui al comma 1, soggetto a ribasso percentuale offerto dall'Appaltatore in sede di gara sul medesimo importo, comprensivo del costo della manodopera e degli oneri aziendali per l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro;
 - b) importo dei Costi di sicurezza determinato al rigo 2) della tabella di cui al comma 1, scorporato dall'importo soggetto a ribasso, ai sensi del punto 4.1.4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008.

3. All'interno dell'importo dei lavori di cui al rigo 1) della tabella del comma 1, sono stimate le seguenti incidenze, ricomprese nel predetto importo soggetto a ribasso contrattuale, **stimate in via presuntiva dalla Stazione appaltante** nelle seguenti misure:
 - a) Costo della manodopera: incidenza: 29,92%.

4. Gli importi sono stati determinati con i seguenti criteri:
 - a) quanto al costo dei prodotti, delle attrezzature e delle lavorazioni, sulla base del prezzario Regione Lombardia approvato con DGR n° XI / 7707 del 28/12/2022 da Prezzario delle Opere Pubbliche della Regione Lombardia edizione 2023;
 - b) quanto al costo dei prodotti, delle attrezzature e delle lavorazioni non previsti nel prezzario di cui alla lettera a): sulla base di analisi dei prezzi, con riferimento a prodotti, attrezzature e lavorazioni analoghe e tenendo conto delle condizioni di mercato e del costo della manodopera allineato al criterio adottato nel prezzario di cui alla lettera a);
 - c) quanto al costo della manodopera i relativi importi sono individuati dettagliatamente nell'elaborato «STIMA INCIDENZA MANODOPERA» integrante il progetto a base di gara, sulla base degli importi determinati delle incidenze riportate nel prezzario di cui alla lettera a) determinate sulla base delle apposite tabelle redatte dal Ministero del Lavoro.

SEZIONE 2 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI ESECUZIONE

Art. 3. Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 (quarantacinque) giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'Appaltatore con un anticipo non inferiore a 5 (cinque) e comunque perentoriamente nel rispetto di quanto previsto dal FINANZIAMENTO DEI PROGETTI PER IL PIANO NAZIONALE PER LA RIQUALIFICAZIONE DEI PICCOLI COMUNI. L'Appaltatore convocato deve presentarsi munito del personale idoneo, delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto. Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica ed al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della Stazione appaltante. Il verbale di consegna:
 - a. deve essere redatto in contraddittorio tra il DL e l'Appaltatore;
 - b. deve contenere le indicazioni di cui all'Art. 3, comma 8, dell'Allegato II.14 al Codice dei contratti;
 - c. all'esito delle operazioni di consegna dei lavori deve essere sottoscritto dal DL e dall'Appaltatore e da tale sottoscrizione decorre utilmente il termine per il compimento dei lavori;
 - d. una volta sottoscritto dalle parti è trasmesso al RUP a cura della DL;
 - e. deve dare atto dell'accertamento, da parte del DL e, per quanto di competenza, del CSE, dell'avvenuto adempimento degli obblighi in materia di sicurezza; la redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna eventualmente redatto è inefficace e i lavori non possono essere iniziati, ma decorrono comunque i termini contrattuali per l'ultimazione.
2. Se nel giorno fissato e comunicato l'Appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, la Stazione appaltante:
 - a) può risolvere il contratto per inadempimento dell'Appaltatore;
 - b) oppure, in alternativa, può fissare un nuovo termine perentorio, non inferiore a 3 (tre) giorni e non superiore a 10 (dieci) giorni; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione;
 - c) decorso inutilmente il termine previsto dalla convocazione di cui al comma 1 oppure, se concesso, il nuovo termine differito di cui alla lettera b) del presente comma, è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la garanzia definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della garanzia, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'Appaltatore. Se è indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'Appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
3. Per i contratti di importo inferiore alla soglia europea è facoltà della Stazione appaltante procedere all'esecuzione anticipata del contratto, ai sensi dell'Art. 50, comma 6, del Codice

dei contratti, dopo la verifica dei requisiti dell'aggiudicatario. Nel caso di mancata stipulazione l'aggiudicatario ha diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal direttore dei lavori.

4. Fermo quanto previsto al comma 3, la consegna dei lavori potrà avvenire ai sensi dell'Art. 17, comma 8, del Codice dei contratti anche prima della stipula del contratto per motivate ragioni. L'esecuzione è sempre iniziata prima della stipula del contratto se sussistono le ragioni d'urgenza di cui all'Art. 17, comma 9, del Codice dei contratti, e precisamente quando ricorrono eventi oggettivamente imprevedibili, per evitare situazioni di pericolo per persone, animali, cose, per l'igiene e la salute pubblica, per il patrimonio storico, artistico, culturale, ovvero nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione dedotta nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare, ivi compresa la perdita di finanziamenti dell'Unione europea. In caso di consegna d'urgenza nel verbale di consegna siano riportate tutte le lavorazioni che l'Appaltatore deve immediatamente eseguire, comprese le opere provvisoriale; pertanto, il direttore dei lavori terrà conto di quanto predisposto o somministrato dall'Appaltatore per rimborsare le relative spese nel caso di mancata stipula del contratto.
5. Se la consegna avviene in ritardo, rispetto al termine di cui al comma 1, per causa imputabile alla Stazione appaltante, l'Appaltatore può chiedere di recedere dal contratto. In tal caso, se la Stazione appaltante:
 - a. accoglie l'istanza di recesso, l'Appaltatore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate nei limiti indicati all'Art. 3, commi 12 e 13, dell'Allegato II.14 al Codice dei contratti;
 - b. non accoglie l'istanza di recesso e procede tardivamente alla consegna, l'Appaltatore ha diritto ad un indennizzo per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, calcolato con le modalità di cui all'Art. 3, comma 14, dell'Allegato II.14 al Codice dei contratti;
 - c. sospende, ai sensi dell'Art. 3, comma 6, dell'Allegato II.14 al Codice dei contratti, la consegna per cause diverse dalla forza maggiore, dopo il suo inizio, per più di 60 (sessanta) giorni, trova applicazione quanto disposto alle lettere a) e b), salvo che la sospensione cessi entro il citato termine.
6. Ai sensi dell'Art. 3, comma 5, dell'Allegato II.14 al Codice dei contratti, la Stazione appaltante ha la facoltà di non accogliere l'istanza di recesso dell'Appaltatore nei casi in cui il ritardo non si protragga per più di 120 (centoventi) giorni e sia causato:
 - a. da forza maggiore, come individuata nella prassi, in giurisprudenza e nella dottrina;
 - b. da ritardi nella risoluzione delle interferenze quando tale adempimento, ancorché in carico alla Stazione appaltante o all'Appaltatore, subisca ritardi o interruzioni imputabili a soggetti terzi, quali autorità diverse dalla Stazione appaltante o società o enti non controllati dalla stessa Stazione appaltante, e i ritardi non superino, cumulativamente se dipendenti da più interruzioni, il limite indicato in precedenza;
 - c. dalla necessità o dalla opportunità di adeguamenti progettuali dipendenti da norme sopravvenute rispetto al momento dell'indizione del procedimento di scelta del contraente;

- d. dalla necessità di completare procedure di acquisizione o di occupazione di aree ed immobili necessari alla realizzazione dell'opera, non imputabili a negligenza della Stazione appaltante.
- 7. Il progetto non prevede la consegna parziale dei lavori.

Art. 4. Termini per l'ultimazione dei lavori

- 1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in **giorni 180 (centoottanta)** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori. **In ogni caso il termine ultimo tassativo per adempiere alle prescrizioni sarà quello definito dal FINANZIAMENTO DEI PROGETTI PER IL PIANO NAZIONALE PER LA RIQUALIFICAZIONE DEI PICCOLI COMUNI.**
- 2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.
- 3. L'Appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza al cronoprogramma dei lavori che può fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di regolare esecuzione riferito alla sola parte funzionale delle opere.
- 4. Il termine per ultimare i lavori può essere differito esclusivamente nei casi previsti dal presente CSA.

Art. 5. Programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore e cronoprogramma

- 1. Entro 15 (quindici) giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore predispone e consegna alla DL un proprio programma esecutivo dettagliato dei lavori, come definito, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve essere coerente con il cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante, con il PSC e con le obbligazioni contrattuali, deve riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento; inoltre, deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla DL, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la DL si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione. Il programma di esecuzione deve essere altresì coerente con l'offerta tecnica nonché con l'offerta di riduzione del tempo di esecuzione, qualora presentate dall'Appaltatore in sede di gara.
- 2. L'Appaltatore è tenuto a modificare o aggiornare il programma esecutivo dei lavori su richiesta della DL, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla migliore esecuzione dei

lavori o per assicurare l'accentramento dei mezzi d'opera e degli operai in determinati periodi, e in particolare:

- a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con Autorità, Enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sulle opere oggetto dell'appalto, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
 - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici anche di opere inerenti al presente affidamento ma eseguite con precedente appalto;
 - e) se richiesto dal CSE. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il PSC, eventualmente integrato e aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.
4. **Le lavorazioni non devono in alcun modo alterare gli ingressi alle abitazioni che si affacciano sui vialetti dell'abitato e la fruibilità delle attività commerciali ivi allocate.**

Art. 6. Direzione del Cantiere

1. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato 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. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità,

provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel Capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso Capitolato nonché quanto previsto dal decreto legislativo 16 giugno 2017, n. 106 e dagli artt. 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.

4. Il Direttore di Cantiere deve essere presente in cantiere durante tutto il corso dei lavori sia per garantire la sicurezza del cantiere, dei lavoratori e di terzi, che per seguire tutte le lavorazioni ed eseguire tutti i saggi e prove che ritiene opportuno o che siano richiesti dalla DL per accertare l'idoneità dei terreni interessati e dei materiali da impiegare nella costruzione, onde assicurarne la perfetta esecuzione e stabilità delle opere, comprese le opere provvisorie. Il Direttore di cantiere deve fornire tutti i dati necessari alla compilazione del Giornale dei lavori che gli siano richiesti dalla DL e che questa ritenga di non dover assumere direttamente, quali:
 - a) la presenza giornaliera sul cantiere di mezzi meccanici e risorse umane;
 - b) i risultati delle prove effettuate, le date e modalità di esecuzione delle opere ed ogni altra utile notizia sullo stato ed avanzamento dei lavori;
 - c) ogni altro evento rilevante sull'andamento dei lavori che la DL non abbia già provveduto ad annotare, compreso quanto previsto dall'Art. 12, comma 1, lettera a), dell'Allegato II.14 al Codice dei contratti.

Art. 7. Proroghe e sospensioni

1. L'Appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'Art. 4, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno un termine congruo e comunque non inferiore a 30 (trenta) giorni prima della scadenza del termine.
2. La richiesta è presentata al DL che la trasmette tempestivamente al RUP corredata dal proprio parere; se la richiesta è presentata direttamente al RUP questi acquisisce tempestivamente il parere della DL.
3. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento della richiesta; il RUP può prescindere dal parere della DL se questa non si esprime entro 10 (dieci) giorni e, in ogni caso, può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere della DL se questo è difforme dalle conclusioni del RUP.
4. La mancata determinazione del RUP entro i termini di cui al presente articolo costituisce rigetto della richiesta.
5. In caso di forza maggiore, condizioni climatiche oggettivamente eccezionali o altre circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori possano proseguire utilmente a regola d'arte, la Direzione dei Lavori, può ordinare la sospensione dei lavori o di limitarne lo sviluppo, redigendo apposito verbale. Costituiscono circostanze speciali anche le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'Art. 20 del Codice dei contratti; nessun indennizzo spetta

all'Appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.

5. Ai fini di eventuali sospensioni o proroghe, non si tiene conto di una percentuale di giorni piovosi inferiore o uguale al 20% (venti per cento) del tempo previsto contrattualmente per dare compiuti i lavori. Si definisce "*giorno piovoso*" il giorno, lavorativo o meno come individuato dall'ARPA (Agenzia Regionale per la protezione ambientale).
6. Il verbale di sospensione deve contenere:
 - a) le ragioni che abbiano determinato l'interruzione dei lavori;
 - b) lo stato di avanzamento dei lavori e delle opere la cui esecuzione rimanga interrotta, indicando le cautele adottate al fine della ripresa dell'intervento e della sua ultimazione senza eccessivi oneri;
 - c) la consistenza del personale impiegato e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione.
7. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'Appaltatore, deve pervenire al RUP entro 5 (cinque) giorni naturali consecutivi dalla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso; se il RUP non si pronuncia entro 5 (cinque) giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante. Se l'Appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'Art. 121, del Codice dei contratti e Art. 10, comma 2, dell'Allegato II.14 al Codice dei contratti in quanto compatibili.
8. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal RUP o sul quale si sia formata l'accettazione tacita.
9. La sospensione può, altresì, essere disposta dal RUP per ragioni di necessità o di pubblico interesse.
10. Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'appaltatore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili ai sensi dell'Art. 121, comma 6, del Codice dei contratti. In tali casi il differimento del termine contrattuale dell'ultimazione dei lavori è differito per un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione stessa e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il cronoprogramma.
11. Non appena siano venute a cessare le cause della sospensione, il DL ne dà immediata comunicazione al RUP affinché quest'ultimo disponga la ripresa dei lavori e indichi il nuovo termine contrattuale. Entro 5 (cinque) giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori effettuata dal RUP, il DL redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'Appaltatore e trasmesso al RUP; esso è efficace dalla data della comunicazione all'Appaltatore.
12. L'Appaltatore nel caso in cui ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori e il RUP non abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, può diffidare il

RUP, a dare le opportune disposizioni al direttore dei lavori perché provveda alla ripresa; la diffida proposta ai fini sopra indicati, è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'Appaltatore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione

13. Se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore a un quarto della durata complessiva prevista dall'Art. 4, oppure superano 6 (sei) mesi complessivamente, l'Appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, calcolati sulla base di quanto previsto dall'Art. 8, comma 2, dell'Allegato II.14 al Codice dei contratti in proporzione al periodo di sospensione eccedente i termini citati, iscrivendoli nella documentazione contabile.
14. Se le sospensioni dei lavori, totali o parziali, sono disposte dalla Stazione appaltante per cause diverse da quelle sopra individuate, l'Appaltatore può chiedere, previa iscrizione di specifica riserva, a pena di decadenza, il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'Art. 1382 Codice Civile e secondo i criteri individuati dall'Art. 8, comma 2, dell'allegato II.14 al Codice dei contratti.

Art. 8. Penali in caso di ritardo e premio di accelerazione

1. La previsione dell'applicazione di penali in caso di ritardo nell'esecuzione è disciplinata all'Art. 13 del contratto d'appalto.

Art. 9. Lavori in subappalto

1. L'eventuale subappalto o affidamento in cottimo è disciplinato dall'Art. 119 del Codice dei contratti con le precisazioni vincolanti di cui alla presente Sezione.
2. Il subappalto è ammesso esclusivamente per i lavori indicati a tale scopo in fase di presentazione dell'offerta, ai sensi dell'Art. 119, comma 4, lett. c), del Codice dei contratti; diversamente il subappalto è precluso e non può essere autorizzato.
3. Si rimanda all'Art. 31 del contratto d'appalto per l'identificazione specifica della disciplina e dei limiti del subappalto.
4. L'Appaltatore, ovvero la capogruppo in caso di raggruppamento, deve trasmettere richiesta di subappalto alla Stazione appaltante. L'Appaltatore deve indicare nella richiesta:
 - a. le generalità del subappaltatore;
 - b. l'importo massimo presunto per il subappalto;
 - c. la qualificazione e descrizione delle opere affidate al subappaltatore, con identificazione della categoria generale o specifica di lavorazione.
5. Fermo restando quanto previsto all'Art. 119, comma 5, del Codice dei contratti, relativamente alle tempistiche di trasmissione, l'Appaltatore deve trasmettere copia autentica del contratto di subappalto. Il documento deve prevedere:
 - a. in allegato una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'Art. 2359 del Codice Civile, con l'impresa alla quale è

- affidato il subappalto o il cottimo; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione deve essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;
- b. l'impegno dell'Appaltatore a riconoscere al subappaltatore, senza alcun ribasso, i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni in subappalto;
 - c. l'impegno del subappaltatore a garantire gli stessi standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto e riconoscere ai lavoratori un trattamento economico e normativo non inferiore a quello che avrebbe garantito l'Appaltatore, inclusa l'applicazione dei medesimi contratti collettivi nazionali di lavoro, qualora le attività oggetto di subappalto coincidano con quelle caratterizzanti l'oggetto dell'appalto ovvero riguardino le lavorazioni relative alla categoria prevalente e siano incluse nell'oggetto sociale del contraente principale;
 - d. ogni clausola richiesta dalla normativa, richiesta dalle previsioni di legge, anche non espressamente richiesta nel presente CSA.
6. In allegato alla richiesta, devono essere forniti i seguenti documenti da parte del subappaltatore:
- a. dichiarazione di assenza di motivi di esclusione ex Artt. da 94 a 98 del Codice dei contratti i capo al subappaltatore e a tutti i soggetti ex Art. 94, comma 3, del Codice dei contratti, con eventuale integrazione delle informazioni necessarie all'esecuzione delle verifiche antimafia;
 - b. dichiarazione relativa alla qualificazione del subappaltatore come micro o piccola impresa, ai fini delle previsioni di cui all'Art. 119, comma 11, del Codice dei contratti;
 - c. dichiarazione ai fini dell'identificazione del titolare effettivo, secondo le previsioni dell'Art. 22 del D.lgs. 231/2007, come modificato dal D.lgs. 90 del 25.5.2017;
 - d. dichiarazione in materia di tracciabilità dei pagamenti, ai sensi dell'Art. 3, commi 1 e 9, della Legge n. 136 del 2010;
 - e. dichiarazione in merito al possesso dei requisiti per l'esecuzione delle specifiche lavorazioni, per la qualificazione del subappaltatore ai fini dell'applicazione o meno del pagamento diretto, per l'iscrizione alla white list nonché per l'accettazione della documentazione di progetto il cui rispetto risulti necessario per la corretta esecuzione delle attività;
 - f. documentazione a comprova del possesso dei requisiti di esecuzione;
 - g. visura camerale, rilasciata entro 6 mesi dalla richiesta di subappalto;
 - h. DURC in corso di validità;
 - i. tutta la documentazione necessaria al rispetto della normativa prevista dal D.lgs. 81/2008;
 - j. ogni altra dichiarazione e/o documentazione prevista dalla normativa in materia.
7. La Stazione appaltante rilascia autorizzazione al subappalto entro le tempistiche previste all'Art. 119, comma 16, del Codice dei contratti. I termini indicati sono sospesi nel caso in cui la documentazione fornita risulti incompleta ovvero non correttamente fornita; previa formale richiesta di integrazione della documentazione, i termini ricominciano a decorrere a seguito di ricezione dell'integrazione da parte dell'Appaltatore.

8. Nel caso in cui le attività subappaltate subiscano modifiche di carattere quantitativo, in aumento, o qualitativo, l'Appaltatore ha l'onere di comunicare tali modifiche tempestivamente alla Stazione appaltante e acquisire specifica autorizzazione perché il subappaltatore possa proseguire nelle attività allo stesso affidate.
9. Fino alla ricezione di espressa autorizzazione dalla Stazione appaltante ovvero in caso di rigetto della richiesta di subappalto, è fatto divieto all'Appaltatore di concedere l'accesso ai luoghi di lavoro al subappaltatore ed ogni suo rappresentante e dipendente.
10. Con riferimento ai lavori affidati in subappalto, il direttore dei lavori, con l'ausilio dei direttori operativi e degli ispettori di cantiere, ove nominati, svolge le seguenti funzioni:
 - a) verifica la presenza in cantiere delle imprese subappaltatrici autorizzate, nonché dei subcontraenti, che non sono subappaltatori, i cui nominativi sono stati comunicati alla Stazione appaltante;
 - b) controlla che i subappaltatori e i subcontraenti svolgano effettivamente la parte di prestazioni ad essi affidata nel rispetto della normativa vigente e del contratto stipulato;
 - c) verificare le previsioni di cui al precedente comma 5, lett. c).
11. La disciplina di cui al presente articolo è applicata anche agli obblighi di comunicazione dei subcontratti, non qualificati come subappalti secondo le previsioni di cui all'Art. 119 del Codice dei contratti.
12. In caso di ricorso al subappalto, la Stazione appaltante potrà richiedere all'Appaltatore la presentazione, in fase di richiesta di autorizzazione al subappalto, del Passo e dell'impresa subappaltatrice.
13. In caso di subappalto a cascata, l'Appaltatore e il subappaltatore hanno l'onere di rispettare le previsioni di cui la presente articolo ai fini dell'autorizzazione al subappalto stesso.

Art. 10. Quinto d'obbligo e varianti

1. La Stazione appaltante, nel caso in cui in corso di esecuzione dell'appalto, si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, può imporre all'Appaltatore, ai sensi dell'Art. 120, comma 9, del Codice, l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. In tal caso l'Appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto e la perizia di variante è accompagnata da un atto di sottomissione che l'Appaltatore è tenuto a sottoscrivere in segno di accettazione o di motivato dissenso.
2. Ai fini della determinazione del quinto, l'importo dell'appalto è formato dalla somma risultante dal contratto originario, aumentato dell'importo degli atti di sottomissione e degli atti aggiuntivi per varianti già intervenute, nonché dell'ammontare degli importi, diversi da quelli a titolo risarcitorio, eventualmente riconosciuti all'Appaltatore ai sensi degli Artt. 212 e 213 del codice.
3. Nel caso, invece, di eccedenza rispetto a tale limite la perizia è accompagnata da un atto aggiuntivo al contratto principale, sottoscritto dall'Appaltatore in segno di accettazione, nel quale sono riportate le condizioni alle quali è condizionata tale accettazione.
4. Le variazioni sono valutate in base ai prezzi di contratto, ma se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo

contrattuale, si provvede alla formazione di nuovi prezzi, secondo quanto previsto all'Art. 30 del contratto d'appalto. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono valutati:

- a) desumendoli dai prezzi di cui all'Art. 41 del codice dei contratti, ove esistenti;
- b) ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'Appaltatore, e approvati dal RUP.

- 5. Il direttore dei lavori può disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole preventivamente al RUP.
- 6. L'Appaltatore può avanzare proposte di variazioni migliorative che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori e dirette a migliorare gli aspetti funzionali, elementi tecnologici o singole componenti del progetto, che non comportino riduzione delle prestazioni qualitative e quantitative stabilite nel progetto stesso e che mantengano inalterate il tempo di esecuzione dei lavori e le condizioni di sicurezza dei lavoratori. In tal caso, il direttore dei lavori ricevuta la proposta dell'Appaltatore, redatta in forma di perizia tecnica corredata anche degli elementi di valutazione economica, entro dieci giorni la trasmette al RUP unitamente al proprio parere; il RUP, entro i successivi trenta giorni, sentito il progettista, comunica all'Appaltatore le proprie motivate determinazioni e, in caso positivo, procede alla stipula di apposito atto aggiuntivo.
- 7. La Stazione appaltante può, inoltre, disporre varianti in diminuzione nel limite del quinto dell'importo del contratto. Tale facoltà, tuttavia, deve essere comunicata all'appaltatore tempestivamente e, comunque, prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale; in tal caso nulla spetta all'appaltatore a titolo di indennizzo.
- 8. Per i cantieri obbligati alla nomina del coordinatore per la progettazione contestualmente all'affidamento dell'incarico di progettazione ex Art. 90 Decreto Legislativo n. 81 del 2008 e ss.mm.ii., la variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'Art. 28, nonché l'adeguamento dei piani operativi di cui all'Art. 29.
- 9. Per i cantieri non obbligati alla nomina del coordinatore per la progettazione contestualmente all'affidamento dell'incarico di progettazione ex Art. 90 Decreto Legislativo n. 81 del 2008 e ss.mm.ii., la variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal direttore lavori o dal responsabile del procedimento, qualora ricorrano le condizioni di cui all'Art. 90, comma 5, del citato decreto n. 81 del 2008, la redazione del piano di sicurezza e coordinamento di cui all'Art. 100 del decreto n. 81 del 2008 nonché al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto.
- 10. L'atto di ordinazione delle modifiche e delle varianti, oppure il relativo provvedimento di approvazione, se necessario, riporta il differimento dei termini per l'ultimazione nella misura strettamente indispensabile.

Art. 11. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

- 1. In esito a formale comunicazione dell'Appaltatore che ritenga di aver ultimato tutte le opere oggetto dell'appalto in conformità al progetto e alle disposizioni impartite durante il corso dei lavori, la DL effettua i necessari accertamenti in contraddittorio con l'Appaltatore e rilascia, senza

ritardo alcuno dalla formale comunicazione, il certificato attestante l'avvenuta ultimazione, seguendo le stesse disposizioni previste dal verbale di consegna. In ogni caso, alla data di scadenza prevista dal contratto, la DL redige in contraddittorio con l'Appaltatore un verbale di constatazione sullo stato dei luoghi.

2. La DL, in sede di accertamento finalizzato al rilascio del certificato di ultimazione di cui al comma 1:
 - a) può emettere il certificato di ultimazione con riserva e prevedere, sullo stesso, l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a 30 (trenta) giorni per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate dalla stessa DL come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto del termine comporta l'inefficacia e la decadenza del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamente di quanto richiesto;
 - b) senza pregiudizio di successivi accertamenti, deve rilevare e verbalizzare eventuali vizi e difformità ostativi al rilascio del certificato di ultimazione, nemmeno con riserva, che l'Appaltatore è tenuto a eliminare e rimediare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dalla DL. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'Art. 8, 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, rifacimento o completamento, fatto salvo il risarcimento del maggior danno subito dalla Stazione appaltante, anche motivato dalla mancata o tardiva disponibilità del bene.
3. Per tutto il periodo intercorrente fra l'emissione del certificato di ultimazione di cui al comma 1 e l'emissione del certificato di cui all'Art. 12, salvo le maggiori responsabilità sancite dall'Art. 1669 Codice Civile, l'Appaltatore:
 - a) deve garantire le opere e le forniture eseguite, obbligandosi a sostituire i materiali che, ancorché accettati, si rivelassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali e a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle opere. Tali sostituzioni e riparazioni, di qualsiasi entità, necessarie nel periodo di gratuita manutenzione, sono a totale carico dell'Appaltatore a meno che non si tratti di danni dovuti a forza maggiore, debitamente riconosciuti dalla DL o imputabili all'uso delle opere da parte della Stazione appaltante. In tale periodo la manutenzione deve essere eseguita nel modo più tempestivo ed in ogni caso, nei termini prescritti dalla DL;
 - b) è obbligato alla gratuita manutenzione e alla custodia delle opere.
4. Prima dell'emissione del certificato di regolare esecuzione o del certificato di collaudo, l'Appaltatore dovrà trasmettere alla Stazione appaltante, gli elaborati di cui all'Art. 40, comma 9, del contratto d'appalto, comprensivi di tutti i disegni architettonici, strutturali e degli impianti tecnologici eseguiti aggiornati con tutte le modifiche di dettaglio apportate in cantiere, corredati da apposite istruzioni, relative soprattutto ai controlli periodici necessari per assicurare l'efficienza degli impianti medesimi e l'aggiornamento del piano di manutenzione.
5. Non può ritenersi verificata l'ultimazione dei lavori se l'Appaltatore non ha consegnato alla DL le certificazioni e i collaudi tecnici specifici richiesti dalla normativa; in tal caso la DL non può

redigere il certificato di ultimazione e, qualora redatto, questo non è efficace e non decorrono i termini per l'emissione del certificato di regolare esecuzione, né i termini per il pagamento della rata di saldo.

6. Entro 15 (quindici) giorni dall'ultimazione di cui al comma 1, l'Appaltatore deve provvedere alla pulizia totale degli spazi realizzati, al loro sgombero da ogni attrezzatura, mezzo, materiale di risulta, macerie, residui di lavorazione, in modo che quanto realizzato possa essere utilizzato senza ulteriori interventi. Lo stesso termine e gli stessi obblighi ricorrono anche per quanto riguarda eventuali riparazioni, completamenti o rimedi intervenuti in corso di collaudo.
7. In caso di inadempimento dell'Appaltatore alle obbligazioni di cui al comma 2, lettera b), oppure ai commi da 3 a 6, la Stazione appaltante può provvedere d'ufficio.

Art. 12. Termini per la certificazione della regolare esecuzione

1. Il certificato di regolare esecuzione è emesso entro il termine perentorio di 3 (tre) mesi dall'emissione del certificato di ultimazione dei lavori, e comunque entro e non oltre il termine tassativo **previsto FINANZIAMENTO DEI PROGETTI PER IL PIANO NAZIONALE PER LA RIQUALIFICAZIONE DEI PICCOLI COMUNI**.
1. Il certificato di cui al comma 1 ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo trascorsi 2 (due) anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il certificato si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi 2 (due) mesi.
2. Salvo quanto disposto dall'Art. 1669 del Codice Civile, l'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.
3. Fino all'approvazione del certificato di cui al comma 1, la Stazione appaltante può eseguire un nuovo accertamento della regolare esecuzione e provvedere al rilascio di un nuovo certificato ai sensi del presente articolo.
4. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di accertamento tecnico ed economico volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente CSA o nel contratto.
5. L'appaltatore è obbligato a prestare adeguata assistenza, mediante la messa a disposizione dei mezzi e del personale necessario, alle operazioni di accertamento di cui al presente articolo.
6. Il collaudo comprende anche l'esame delle riserve dell'Appaltatore, sulle quali non sia già intervenuta una risoluzione definitiva in via amministrativa ai sensi dell'Artt. 42 del contratto d'appalto, se iscritte nel registro di contabilità e nel conto finale nei termini e nei modi stabiliti dal presente CSA. A tal fine il RUP trasmette all'organo di collaudo le relazioni riservate, propria e del DL, e il Collaudatore, con apposita relazione riservata, espone il proprio parere sulle riserve e domande dell'Appaltatore.
7. L'Appaltatore ha l'onere di formulare e giustificare le eventuali riserve sul certificato di collaudo nelle forme e nei modi previsti nel presente CSA. In questo caso le riserve possono avere riguardo unicamente alle operazioni relative al collaudo finale. Il Collaudatore riferisce al RUP

sulle singole richieste fatte dall'Appaltatore al certificato di collaudo, formulando le proprie considerazioni.

8. La Stazione appaltante effettua la revisione contabile degli atti e delibera, entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ricevimento degli atti di collaudo, sull'ammissibilità del certificato di collaudo, sulle domande dell'Appaltatore e sui risultati degli avvisi ai creditori. Le determinazioni della Stazione appaltante sono notificate all'Appaltatore.
9. Per quanto non previsto dal presente articolo trova applicazione l'allegato II.14 del Codice dei contratti e restano impregiudicati gli obblighi, le condizioni e gli adempimenti relativi al collaudo statico di cui all'Art. 67 del d.P.R. n. 380 del 2001 e all'Art. 216, comma 8, del citato Regolamento generale.

Art. 13. 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 del RUP, in presenza dell'Appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza, dopo l'emissione del certificato di ultimazione dei lavori.
2. Ai sensi dell'Art. 24 dell'Allegato II.14 al Codice dei contratti, la Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere realizzate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori, nelle more della conclusione degli adempimenti di cui all'Art. 11, con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario di cui all'Art. 12 o nel diverso termine assegnato dalla DL.
3. Nel caso di cui al comma 2, la Stazione appaltante deve comunicare tale consegna anticipata all'Appaltatore per iscritto, lo stesso Appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta. Fermo restando l'obbligo di manutenzione a carico dell'Appaltatore, l'obbligo di custodia non sussiste se dopo l'ultimazione l'opera è presa in consegna anticipata dalla Stazione appaltante, utilizzata e messa in esercizio.
4. Nello stesso caso l'Appaltatore può chiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
5. Prima del rilascio del certificato di ultimazione e in ogni caso prima dell'emissione del certificato di regolare esecuzione, l'Appaltatore è obbligato a consegnare, in luogo indicato dalla DL, un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, come precisato da parte della stessa DL con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale.

SEZIONE 3 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 14. Lavoro a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, in primo luogo secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale con prevalenza per quelli di rappresentazione grafica; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione del lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente CSA e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
3. La contabilizzazione del lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali relative alle singole categorie omogenee indicate nel contratto, di ciascuna delle quali è contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito, ai sensi dell'Art. 32, comma 6, dell'Allegato I.7 al Codice dei contratti. La contabilizzazione:
 - a) non tiene conto, sotto il profilo economico, di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica, qualora prevista in fase di gara; tali lavorazioni non incidono sugli importi e sulle quote proporzionali delle categorie e delle aggregazioni utilizzate per la contabilizzazione di cui al citato dell'Art. 32, comma 6, dell'Allegato I.7 al Codice dei contratti;
 - b) deve dare evidenza, nello stato di avanzamento dei lavori e nel registro di contabilità, della corretta esecuzione delle lavorazioni diverse o aggiuntive, di cui alla lettera a), ancorché queste non comportino alcuna variazione del corrispettivo contabilizzato e ammesso a liquidazione.
4. L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'Appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.

Art. 15. Eventuali lavori a misura

1. Se in corso d'opera devono essere introdotte variazioni ai lavori alle condizioni stabilite dal contratto d'appalto, inferiori ai limiti quantitativi ivi previsti, e per tali variazioni ricorrono le condizioni di cui all'Art. 32, comma 8, dell'Allegato I.7 al Codice dei contratti per cui risulta eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita le quantità e pertanto non è

possibile la loro definizione nel lavoro "a corpo", esse possono essere preventivate a misura. Le relative lavorazioni sono indicate nel provvedimento di approvazione della perizia con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo del contratto.

2. Nei casi di cui al comma 1, se le variazioni non sono valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi alle condizioni stabilite dal contratto d'appalto, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo".
3. La contabilizzazione delle opere e delle forniture è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari determinati ai sensi del comma 2. In nessun caso sono contabilizzati a misura lavori che siano già individuati nel lavoro a corpo oppure non siano inequivocabilmente individuati negli elaborati di variante come lavorazioni dedotte e previste "a misura". In assenza di tale individuazione si intendono comprese nella parte "a corpo" e quindi compensate all'interno del corrispettivo relativo al lavoro.
4. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dalla DL. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente CSA e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.

Art. 16. Eventuali prestazioni in economia contrattuali

1. Trattandosi di lavori a corpo, il presente articolo non trova applicazione.

Art. 17. Contabilizzazione dei costi di sicurezza e sospensioni contabili

1. La contabilizzazione dei costi di sicurezza (CSC), in qualunque modo effettuata, in ogni caso senza applicazione del ribasso di gara, deve essere sempre condivisa espressamente dal CSE ai sensi del Paragrafo 4, punto 4.1.6, dell'Allegato XV del decreto 81, mediante assenso esplicito.
2. I costi di sicurezza sono valutati secondo il loro effettivo sviluppo, separatamente dall'importo dei lavori, con le modalità previste dalla documentazione integrante il PSC e, in particolare, in relazione all'effettiva attuazione delle singole misure di sicurezza previste dallo stesso PSC.
3. Gli eventuali costi di sicurezza individuati in economia sono valutati con le modalità di cui all'Art. 2, comma 1, senza applicazione di alcun ribasso.
4. I costi di sicurezza sono contabilizzati in base alla loro effettiva esecuzione, in conformità al PSC e ai suoi allegati e sono inseriti nel relativo Stato di avanzamento lavori e, per quanto residua, nel conto finale che quantifica la rata di saldo.

Art. 18. Stati Avanzamento Lavori

1. Ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi della presente Sezione, raggiunge un importo **non inferiore a € 150.000 (Euro centocinquantamila)**, secondo quanto

risultante dal Registro di contabilità, il Direttore Lavori, entro 10 (dieci) giorni:

- a) redige la contabilità ed emette il SAL, il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura;
 - b) invia il registro di contabilità, unitamente al SAL, all'Appaltatore, il quale, entro il termine perentorio di 15 (quindici) giorni, lo sottoscrive con o senza riserva; se l'Appaltatore non firma il registro di contabilità nel termine indicato, il SAL si ha come da lui definitivamente accettato. Qualora previsto il pagamento diretto dei subappaltatori, l'Appaltatore deve comprovare i lavori, oggetto dello Stato di avanzamento, che sono stati eseguiti dai subappaltatori. In assenza di tale documentazione, i termini per il pagamento non decorrono;
 - c) invia il SAL al RUP, il quale, entro i successivi 7 (sette) giorni, rilascia il certificato di pagamento, previa verifica della regolarità contributiva dell'Appaltatore e, se presenti, dei subappaltatori.
2. La somma ammessa al pagamento è costituita dall'importo progressivo determinato nella documentazione di cui al comma 1:
- a. al netto del ribasso d'asta contrattuale applicato agli elementi di costo;
 - b. incrementato dei Costi di sicurezza;
 - c. al netto della ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, ai sensi dell'Art. 11, comma 6, secondo periodo, del Codice dei contratti, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale;
 - d. al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti;
 - e. al netto della quota di recupero dell'anticipazione di cui all'Art. 17 del contratto d'appalto.
3. Se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 60 (sessanta) giorni, per cause non dipendenti dall'Appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dalle condizioni di cui al comma 1. Le stesse condizioni riprendono efficacia alla cessazione della sospensione con la ripresa dei lavori.
4. **In deroga alla previsione del comma 1, i pagamenti in acconto verranno effettuati fino al raggiungimento di un limite massimo pari al 75% (settantacinque per cento) dell'importo del contratto, comprensivo degli eventuali atti aggiuntivi. L'ultima rata di acconto potrà, pertanto, avere un importo anche diverso rispetto a quanto indicato al precedente comma 1.**
5. Ogni altra disposizione in riferimento alla disciplina economica dell'appalto è rinviata al contratto d'appalto.

Art. 19. Conto finale e rata di saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 30 (trenta) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dalla DL e trasmesso al RUP. Col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 5.

2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del RUP, entro il termine perentorio di 15 (quindici) giorni; se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il RUP formula una sua relazione al conto finale qualora sia necessario indicare vicende significative che hanno influenzato la regolare esecuzione dei lavori.
3. La rata di saldo, come risultante dal conto finale, è pagata entro 60 (sessanta) giorni dall'avvenuta emissione del certificato di regolare esecuzione previa presentazione di regolare fattura fiscale.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'Art. 1666, secondo comma, del Codice Civile.
5. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'Appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'Art. 117, comma 9, del Codice dei contratti, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
 - a) un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
 - b) con efficacia dalla data di emissione del certificato di regolare esecuzione, corredato dall'Attestato di Prestazione Energetica, ed estinzione non prima di 2 (due) anni dopo l'emissione del certificato stesso;
 - c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione.
6. Salvo quanto disposto dall'Art. 1669 del Codice Civile, l'Appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante prima che il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.
7. L'Appaltatore e la DL devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

Art. 20. Revisione dei prezzi

1. Al presente appalto è applicata la disciplina della revisione dei prezzi, secondo quanto previsto dall'Art. 60 del Codice dei contratti.
2. La revisione prezzi non apporta modifiche che alterino la natura generale del contratto o dell'accordo quadro; si attiva al verificarsi di particolari condizioni oggettive che determinano una variazione del costo dell'opera, in aumento o in diminuzione, superiore al 5 per cento dell'importo complessivo e opera nella misura dell'80% della variazione stessa, in relazione alle prestazioni da eseguire.
3. Ai fini della determinazione della variazione dei costi e dei prezzi si utilizzano gli indici sintetici elaborati dall'ISTAT relativi al costo di costruzione;

SEZIONE 4 - ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

Art. 21. Obblighi assicurativi a carico dell'Appaltatore

1. Ai fini della copertura dei rischi in fase di esecuzione, l'Appaltatore ha l'onere di stipulare apposita polizza assicurativa ai sensi dell'Art. 117, comma 10, del Codice dei contratti. L'Appaltatore costituisce e consegna tale polizza almeno dieci giorni prima della consegna lavori. Le caratteristiche specifiche, i limiti quantitativi e temporali di copertura della polizza, cui l'Appaltatore ha l'onere di attenersi, sono indicati nella documentazione di gara, secondo le previsioni di cui all'Art. 117, comma 10, del Codice dei contratti.
2. L'Appaltatore dovrà, inoltre, fornire, entro 10 giorni dalla comunicazione di avvenuta aggiudicazione o comunque entro la consegna dei lavori, copia di adeguata copertura assicurativa contro i rischi di Responsabilità Civile verso Terzi (RCT), per danni arrecati a terzi (tra cui la Stazione appaltante), e contro i Rischi di Responsabilità Civile verso Prestatori d'opera (RCO), per danni arrecati a propri prestatori d'opera in conseguenza di un fatto verificatosi in relazione all'attività svolta, comprese tutte le operazioni di attività inerenti, accessorie e complementari, nessuna esclusa né eccettuata. Le caratteristiche specifiche, i limiti quantitativi e temporali di copertura della polizza, cui l'Appaltatore ha l'onere di attenersi, sono indicati nella documentazione di gara. L'Appaltatore ha l'obbligo di mantenere valida la polizza, di cui al presente comma, per l'intera durata del contratto, anche nel caso di previsione di eventuali proroghe.

Art. 22. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi, l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente CSA, negli elaborati di progetto e nella descrizione delle singole voci.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo l'Appaltatore, sia per sé che per i propri subappaltatori, fornitori e subfornitori:
 - a. deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi alle disposizioni vigenti in materia;
 - b. deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alla normativa vigente e successive modifiche che intervengano prima dell'esecuzione delle opere contemplate dalle predette modifiche;
3. I materiali e i componenti sono messi in opera solo dopo l'accettazione della DL; l'accettazione definitiva si ha solo dopo la loro posa in opera, tuttavia, anche dopo l'accettazione e la posa in

opera, restano impregiudicati i diritti e i poteri della Stazione appaltante in sede di collaudo.

4. Non costituisce esimente l'impiego da parte dell'Appaltatore e per sua iniziativa di materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali o l'esecuzione di una lavorazione più accurata, se non accettata espressamente dalla DL.
5. I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'Appaltatore e sono rifiutati dalla DL nel caso in cui se ne accerti l'esecuzione senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze; il rifiuto è trascritto sul Giornale dei lavori o nel primo atto contabile utile o mediante formale comunicazione, entro 15 (quindici) giorni dalla scoperta della non conformità del materiale utilizzato o del manufatto eseguito.
6. La DL, nonché il collaudatore in corso d'opera se nominato, e in ogni caso il collaudatore finale, possono disporre prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal CSA finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti, con spese a carico dell'Appaltatore, salvo che le prove o le analisi siano palesemente ultronee e arbitrarie.
7. Costituiscono obbligazioni vincolanti dell'Appaltatore:
 - a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dalla DL, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo alla DL tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal CSA o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'Appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'Art. 1659 del Codice Civile;
 - b) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'Appaltatore a termini di contratto;
 - c) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal CSA o dalle norme tecniche applicabili;
 - d) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i 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.

Art. 23. Criteri Ambientali Minimi e conformità agli standard sociali

1. In attuazione del Decreto Ministeriale 23 giugno 2022 (G.U. n. 183 del 6 agosto 2022) del Ministero della Transizione Ecologica, è stata redatta apposita relazione, allegata ai documenti di progetto, per le necessarie previsioni volte al rispetto dei criteri minimi ambientali.
2. È onere dell'Appaltatore attuare tutte le misure necessarie a garantire il rispetto dei criteri minimi ambientali in fase di esecuzione; la comprova del rispetto delle prescrizioni in materia

deve essere fornita dall'Appaltatore, il quale dovrà fornire e mettere a disposizione tutta la documentazione idonea e ritenuta necessaria dalla DL.

3. In caso di violazione delle disposizioni in materia, è facoltà della Stazione appaltante applicare specifiche penali previste dal contratto d'appalto.
4. L'Appaltatore ha presentato, in fase di offerta, la «*Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi*», in conformità all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012) e si impegna all'integrale applicazione del suddetto decreto.

Art. 24. Disposizioni generali sugli oneri e obblighi a carico dell'Appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al presente CSA, nonché a quanto previsto dal PSC e dai POS, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e gli obblighi di cui alla presente Sezione, secondo quanto disposto all'Art. 40 del contratto d'appalto.
2. Sono a cura e carico dell'Appaltatore le obbligazioni che seguono, così individuate a titolo esemplificativo e non esaustivo:
 - a) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente CSA o richiesto dalla DL, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili; nonché la fornitura dei modelli e campioni, con dettagli costruttivi e schede tecniche relative alla posa in opera, di tutti i materiali o lavorazioni previsti nel progetto alla DL, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro. Il mancato adempimento pregiudica l'accettazione da parte della DL di materiali eventualmente già forniti in cantiere o posati in opera; in particolare ogni arrivo in cantiere di campioni o modelli da esaminare deve essere puntualmente segnalato alla DL, che non è tenuta a notare spontaneamente la presenza o meno di tali campionature;
 - b) la realizzazione il mantenimento, entro gli spazi del cantiere, di spazi idonei ad uso ufficio del personale della DL;
 - c) la messa a disposizione del personale operaio e tecnico, degli strumenti e dei mezzi necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione della DL i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli nonché idonei alla redazione di tutti gli atti contabili di sua competenza, compresi elaborati grafici di corredo;
 - d) le eventuali ulteriori indagini geologiche, geotecniche e materiche, ulteriori rispetto alle previsioni di progetto; nel caso in cui l'Appaltatore ritenga necessario integrare tali indagini, anche mediante prove di carico o simili, è onere dello stesso eseguire le ulteriori indagini e prove;
 - e) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della DL, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei 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 fossero

apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso Appaltatore;

- f) la trasmissione alla DL e al CSE della dichiarazione di installazione conforme alla normativa vigente con riferimento ai dispositivi anticaduta;
- g) la concessione, su richiesta della DL, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intende eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'Appaltatore non può pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza, l'acquisizione di relativi POS se dovuti;
- h) la realizzazione, in applicazione della normativa vigente, di tutti i lavori e apprestamenti occorrenti per la protezione contro le scariche atmosferiche delle masse metalliche che fanno parte dell'appalto e dei mezzi e attrezzature utilizzate per l'esecuzione dell'appalto, comprese le parti metalliche relative ad opere provvisorie, compreso l'obbligo per l'Appaltatore di informare il vicinato riguardo i giorni e gli orari delle attività più rumorose, in modo da renderlo consapevole del disagio per i cittadini che abitano o lavorano in prossimità del cantiere;
- i) ottemperare alle prescrizioni previste dalla normativa in materia di esposizione ai rumori nonché l'individuazione dei ricettori sottoposti ad impatto acustico derivante dalle varie lavorazioni del cantiere e lungo la viabilità di accesso allo stesso e alle aree di lavoro, con la stima dei livelli di esposizione ed individuazione di dettaglio delle opere di mitigazione necessarie;
- j) installare idonei dispositivi e attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi, nonché la stima delle emissioni di polveri con l'individuazione e l'installazione dei ricettori eventualmente interessati al fine di indicare in maniera più precisa le opere di mitigazione da adottare e la loro esplicitazione di dettaglio. Si ricorda che le emissioni in atmosfera devono essere preventivamente autorizzate;
- k) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di ultimazione dei lavori della continuità degli scolli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
- l) una descrizione dettagliata della rete di raccolta e trattamento dei reflui di lavorazione, comprensiva dei criteri di dimensionamento e dei sistemi di abbattimento adottati in relazione alle caratteristiche qualitative e quantitative degli inquinanti, comprendendo tra essi anche l'alcalinità delle acque di lavaggio delle attrezzature di cantiere;
- m) la dimostrazione dei pesi, a richiesta della DL, presso le stazioni di pesatura pubbliche o private;
- n) le comunicazioni, ove dovute, agli Enti e alle Autorità di vigilanza in materia ambientale;
- o) la consegna, secondo le tempistiche e le modalità previste, dei file previsti nell'ambito

dell'Art. 11, comma 4, del presente CSA nonché come previsto dall'Art. 40, comma 9, del contratto d'appalto;

p) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compresa la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei mezzi di trasporto e delle macchine operatrici con l'accurato lavaggio delle ruote o dei cingoli, nonché la tempestiva pulizia e il lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo sporcate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali.

3. È fatto divieto all'Appaltatore di concedere la pubblicazione o la riproduzione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto, senza esplicita autorizzazione scritta della Stazione appaltante.
4. L'Appaltatore deve produrre alla DL un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, oppure non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a semplice 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.

SEZIONE 5 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 25. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. Ai sensi dell'Art. 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'Appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 (trenta) giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori qualora questi siano consegnati 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 di ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
 - d) i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC;
 - e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli Artt. 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l'Appaltatore occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'Art. 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'Art. 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini del comma 1, l'Appaltatore deve trasmettere al CSE il nominativo e i recapiti:
 - a) del proprio Responsabile del Servizio di prevenzione e protezione di cui all'Art. 31 del Decreto n. 81 del 2008;
 - b) del proprio medico competente di cui all'Art. 38 del Decreto n. 81 del 2008;
 - c) del preposto di cui all'Art. 18, comma 1, lettera b-bis), e all'Art. 19, del Decreto n. 81 del 2008;
 - d) l'accettazione del PSC e le eventuali richieste di adeguamento;
 - e) il POS relativo a ciascuna impresa operante in cantiere.
3. Fermo restando quanto previsto dall'Art. 30, comma 3, l'Appaltatore comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'Art. 16 del Decreto n. 81 del 2008.
4. L'Appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui al comma 1 e 2, anche nel corso dei lavori, ogni qualvolta nel cantiere operi un'impresa o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.
5. L'Appaltatore si accerta che la notifica preliminare di cui all'Art. 99, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, come modificato dall'Art. 26 della legge n. 132 del 2018, sia stata trasmessa dalla Stazione appaltante alla competente autorità sanitaria locale, alla direzione provinciale del lavoro e al prefetto territorialmente competenti; in difetto diffida la Stazione appaltante ad effettuare

tempestivamente la trasmissione omessa.

Art. 26. Disposizioni sulla sicurezza e regolarità del cantiere

1. La DL, anche per il tramite del CSE, raccoglie e conserva le seguenti informazioni:
 - a) i nominativi delle ditte e dell'organico impegnato nel cantiere;
 - b) i nominativi dei soggetti preposti alla prevenzione aziendale;
 - c) copia delle segnalazioni degli infortuni avvenuti nel cantiere;
 - d) copia del PSC, del fascicolo e dei POS di cui al Decreto n. 81 del 2008 e delle relative integrazioni e adeguamenti;
 - e) copia dei verbali delle riunioni di coordinamento e delle prescrizioni del CSE.
2. La DL, a semplice richiesta del RUP, procede, prima dell'inizio dei lavori, all'effettuazione di appositi incontri con i competenti organi di vigilanza, finalizzati all'illustrazione delle caratteristiche dell'opera e del sistema di gestione della sicurezza attivato, anche con il coinvolgimento del CSA e dei Rappresentanti dei Lavoratori per la sicurezza aziendale dell'Appaltatore; analoghi incontri possono essere svolti durante il corso dei lavori al fine di verificare il permanere delle condizioni di sicurezza e di tutela dei lavoratori nel cantiere.
3. Gli organi di vigilanza in materia sanitaria, sicurezza e antinfortunistica, possono partecipare agli incontri con proprio personale agli incontri; se la partecipazione è a titolo oneroso, secondo gli importi determinati dal tariffario regionale per le prestazioni erogate dai predetti organi, i relativi oneri rientrano tra le somme a disposizione e sono sostenuti direttamente dalla Stazione appaltante.
4. Anche ai sensi, ma non solo, dell'Art. 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'Appaltatore è obbligato:
 - a) a svolgere momenti formativi mirati al singolo intervento oggetto dell'appalto e alle specifiche problematiche sulla sicurezza emerse anche in occasione degli incontri di cui al comma 2 o suggerite dai soggetti di cui al comma 3; di tali momenti è fatto atto in verbali trasmessi in copia al CSE;
 - b) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli Artt. 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII dello stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
 - c) 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 Artt. da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, da XXIV a XXXV e XLI, dello stesso decreto;
 - d) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
 - e) 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 7.
5. L'Appaltatore:
 - a) 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;
 - b) garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite

secondo il criterio "*incident and injury free*";

- c) non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito dalla presente Sezione;
 - d) ha l'obbligo di adottare efficaci sistemi di rilevazione per rendere documentabili in tempo reale le presenze di tutti i lavoratori presenti a qualunque titolo nel cantiere, nonché a produrre e detenere presso il cantiere la documentazione idonea a dimostrare la regolarità dei rapporti di lavoro intercorrenti con i lavoratori stessi.
6. L'Appaltatore ha l'obbligo di informare immediatamente la Stazione appaltante di qualsiasi atto di intimidazione commesso nei suoi confronti o nei confronti dei suoi dipendenti, subappaltatori o fornitori, nel corso del contratto con la finalità di condizionarne la regolare e corretta esecuzione.
7. L'Appaltatore ha altresì l'obbligo, nel compimento di tutti i lavori:
- a) di porre in essere e mantenere in essere gli apprestamenti e le cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'Appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla DL e al collaudo dei lavori;
 - b) a fornire e mantenere i cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere.

Art. 27. Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)

- 1. L'Appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione dalla Stazione appaltante, ai sensi dell'Art. 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, dello stesso Decreto, corredato del computo metrico estimativo dei costi della sicurezza di cui al punto 4 del citato allegato.
- 2. Il PSC, unitamente alle eventuali modifiche e integrazioni, costituisce il documento principale di riferimento in materia di sicurezza.
- 3. Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore trasmette il PSC alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi. Prima dell'inizio dei rispettivi lavori ciascuna impresa esecutrice trasmette il proprio POS all'Appaltatore, il quale, previa verifica della congruenza dei POS rispetto al proprio PSC, li trasmette al CSE.
- 4. I lavori hanno inizio dopo l'esito positivo delle verifiche di cui al comma 3, che sono effettuate tempestivamente e comunque non oltre 15 (quindici) giorni dall'avvenuta ricezione ai sensi dell'Art. 101 del Decreto n. 81 del 2008.
- 5. I datori di lavoro delle imprese esecutrici mettono a disposizione dei rappresentanti per la sicurezza copia del PSC e dei POS almeno 10 (dieci) giorni prima dell'inizio dei lavori ai quali tali piani si riferiscono.

Art. 28. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento

1. L'Appaltatore può presentare al CSE una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al PSC:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritiene 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 dal PSC, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. L'Appaltatore ha il diritto che il CSE si pronunci tempestivamente sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere; le decisioni del CSE sono vincolanti per l'Appaltatore.
3. Se entro il termine di 3 (tre) giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'Appaltatore, prorogabile una sola volta di altri 3 (tre) giorni lavorativi, il CSE non si pronuncia:
 - a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte;
 - b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al comma 1:
 - a) lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;
 - b) lettera b), se l'accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporta maggiori oneri a carico dell'Appaltatore e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti di cui al contratto d'appalto, in quanto compatibile.

Art. 29. Piano operativo di sicurezza (POS)

1. L'Appaltatore, entro 30 (trenta) giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della stipula del contratto o della consegna dei lavori nel caso questa avvenga in via d'urgenza, deve predisporre e consegnare alla DL o, se nominato, al CSE, 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'Art. 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV del predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli Artt. 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. L'Appaltatore è tenuto ad acquisire i POS redatti dalle imprese subappaltatrici 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 PSC e con il proprio POS.
3. Il POS costituisce piano complementare di dettaglio del PSC ed entra a far parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni del POS da parte dell'Appaltatore o dei subappaltatori, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato,

costituiscono causa di risoluzione del contratto.

4. Ai sensi dell'Art. 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, 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'Art. 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.
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).

Art. 30. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'Art. 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli Artt. da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. I piani della sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV del 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 del RUP, della DL o del CSE, 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 in cantiere, al fine di rendere gli specifici POS 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. Ai sensi dell'Art. 119, comma 12, del Codice dei Contratti, l'Appaltatore è solidalmente responsabile con il subappaltatore per gli adempimenti, da parte di quest'ultimo, degli obblighi in materia di sicurezza di cui alla presente Sezione.
5. Anche qualora non previsto dal PSC o dai POS, nel cantiere deve essere presente un defibrillatore automatico o semiautomatico esterno (DAE) completo di manuale:
 - a) deve essere collocato in posizione facilmente raggiungibile;
 - b) deve essere adeguatamente segnalato in modo che sia visibile agli operatori;
 - c) almeno un soggetto, tra quelli presenti in cantiere, deve essere qualificato mediante il possesso di attestazione di autorizzazione all'uso del DAE.
6. Anche qualora non previsto dal PSC o dai POS, tutte le macchine operatrici, i veicoli e i mezzi di trasporto di qualsiasi genere presenti in cantiere, siano essi su gomma che cingolati, compresi i carrelli elevatori, i mezzi semoventi, le attrezzature fisse ma con articolazioni meccaniche o parti mobili che sporgono dalla sagoma dell'attrezzatura fissa o del mezzo, devono essere dotati di rilevatori automatici della presenza di personale o di altri veicoli a distanza inferiore a quella di sicurezza stabilita dalle norme tecniche di buona pratica, dai manuali d'uso o dalle istruzioni del CSE, a mezzo dei quali:

- a) sono emesse segnalazioni sonore e attivati segnalatori luminosi chiaramente percepibili;
- b) sono attivati dispositivi di arresto automatico del mezzo o dell'attrezzatura con la loro disattivazione immediata;
- c) è attivata e registrata la geolocalizzazione dei veicoli o dei mezzi coinvolti dalla segnalazione di cui alla lettera a) e dall'arresto di cui alla lettera b); tali registrazioni sono conservati a cura dell'appaltatore e del CSE, che ne è responsabile anche ai sensi del Regolamento UE n. 679/2016 (G.D.P.R.) e del decreto legislativo 30 giugno 2003, n. 196, come modificato dal decreto legislativo 10 agosto 2018, n. 101, fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione e comunque per un tempo non superiore a 12 (dodici) mesi dalla data delle predetta emissione. L'accesso alle registrazioni è ammesso solo agli organi di polizia giudiziaria o su autorizzazione dell'autorità giudiziaria o con provvedimento del Garante per la protezione dei dati personali.

Art. 31. Tessera di riconoscimento

- 1. Ai sensi degli Artt. 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, 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 e l'indicazione del datore di lavoro. L'Appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per il personale dei subappaltatori autorizzati, la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto ai sensi dell'Art. 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010. I lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.
- 2. 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 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'Art. 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.
- 3. La violazione degli obblighi di cui ai commi 1 e 2 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore 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'Art. 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

Art. 32. Cartello di cantiere e custodia del cantiere

- 1. L'Appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 1 (*uno*) esemplare del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. del 1° giugno 1990, n. 1729/UL, secondo lo schema indicativo allegato al presente CSA curandone i necessari aggiornamenti periodici.
- 2. Tanto i cartelli che le armature di sostegno devono essere eseguiti con materiali di adeguata

resistenza meccanica e agli agenti atmosferici e di decoroso aspetto e mantenuti in ottimo stato fino al collaudo dei lavori. Il cartello di cantiere deve essere aggiornato ogni volta:

- a) che intervengono installatori di impianti e subappaltatori e ogni volta che tali operatori siano sostituiti o modificati;
 - b) che sia concessa una proroga, una sospensione o un differimento dei termini di esecuzione.
3. È a carico e a cura dell'Appaltatore la custodia, la guardiania 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.

SEZIONE 6 - CONTROVERSIE

Art. 33. Contestazioni sugli aspetti tecnici

1. Se l'Appaltatore avanza contestazioni sugli aspetti tecnici che possono influire sulla regolare esecuzione dei lavori, purché in forma scritta alla DL, quest'ultima ne dà comunicazione tempestiva al RUP, il quale convoca l'Appaltatore e la DL entro 15 (quindici) giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia.
2. All'esito, il RUP comunica la decisione assunta all'Appaltatore, il quale ha l'obbligo di uniformarsi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della relativa sottoscrizione nei tempi e nei modi di cui all'Art. 34. Resta ferma la previsione di rigetto delle contestazioni ai sensi dell'Art. 34, comma 8, lettera c).
3. Se le contestazioni riguardano fatti o circostanze diversi dagli aspetti tecnici, la DL redige in contraddittorio con l'Appaltatore un processo verbale delle circostanze contestate o, in sua assenza, alla presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'Appaltatore per le sue osservazioni, da presentarsi alla DL nel termine di 8 (otto) giorni dal ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate.
4. L'Appaltatore, il suo rappresentante oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al RUP con le eventuali osservazioni. Contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel Giornale dei lavori.
5. L'Appaltatore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni della DL senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli abbia iscritto.
6. Tutti i termini indicati in giorni nella presente Sezione, sono perentori, non differibili, a pena di decadenza dell'adempimento tardivo che pertanto costituisce adempimento inesistente.

Art. 34. Gestione delle riserve

1. Le domande e contestazioni dell'Appaltatore che consistano, o possano comportare, pretese di natura economica e conseguenti incrementi di spesa, devono essere esposte, a pena di decadenza, tramite formali riserve.
2. Le riserve sono iscritte, a pena di decadenza, sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'Appaltatore. In particolare, le riserve sono iscritte:
 - a) sul verbale di consegna dei lavori, per contestazioni relative alla consegna e rilevabili al momento della consegna stessa;
 - b) sugli ordini di servizio, fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore di uniformarsi ai predetti ordini e di darne esecuzione, per contestazioni inerenti ai contenuti del medesimo ordine;
 - c) sui verbali:
 - c.1) di sospensione dei lavori, da reiterare obbligatoriamente sul successivo verbale di

- ripresa dei lavori, per contestazioni relative alla sospensione;
- c.2) di ripresa dei lavori, per contestazioni relative esclusivamente alla ripresa dei lavori, oppure per contestazioni relative alla sospensione nel solo caso questa sia illegittima sin dall'origine oppure non sia stato messo a disposizione dell'Appaltatore il relativo verbale di sospensione;
- c.3) di ripresa dei lavori, per contestazioni relative alla mancata ripresa, a condizione che l'Appaltatore abbia preventivamente agito mediante diffida;
- d) sul registro di contabilità, per contestazioni relative ai lavori contabilizzati o che si ritengono contabilizzati erroneamente, o per pretese di lavori non contabilizzati, in ogni caso inerenti alla sola fase esecutiva alla quale fa riferimento il singolo registro di contabilità.
3. Le riserve iscritte ai sensi delle lettere a), b) e c) devono essere espressamente confermate, a pena di decadenza, nel registro di contabilità, all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole, nonché all'atto della sottoscrizione del certificato di collaudo mediante precisa esplicitazione delle contestazioni circa le relative operazioni.
4. In ogni caso tutte le riserve già iscritte sui documenti sopra indicati e per le quali non sia intervenuta una soluzione ai sensi dell'Art. 42 del contratto d'appalto, devono essere espressamente confermate sul conto finale; in caso contrario le riserve si intendono rinunciate.
5. L'Appaltatore è tenuto a firmare i documenti indicati ai commi precedenti, con o senza riserve, nel giorno in cui gli vengono sottoposti. Nel caso in cui l'Appaltatore non lo faccia, è formalmente invitato a firmarli entro il termine perentorio dei successivi 15 (quindici) giorni naturali consecutivi. Entro tale termine, il documento firmato deve pervenire alla Stazione appaltante. Se l'Appaltatore persista nel rifiuto o nell'astensione ovvero sottoscriva tardivamente il documento, il DL e il RUP ne fanno menzione in calce al documento stesso: in tali ipotesi, i fatti registrati nel documento si intendono definitivamente accertati e l'Appaltatore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.
6. Le riserve devono essere formulate in modo specifico e indicare con precisione le ragioni sulle quali si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità:
- a) la precisa quantificazione delle somme che l'Appaltatore ritiene gli siano dovute. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto, salvo che la riserva stessa sia motivata con riferimento a fatti continuativi;
 - b) l'indicazione degli ordini di servizi, emanati dal direttore dei lavori o dal direttore dell'esecuzione, che abbiano inciso sulle modalità di esecuzione dell'appalto;
 - c) le contestazioni relative all'esattezza tecnica delle modalità costruttive previste dal capitolato speciale d'appalto o dal progetto esecutivo;
 - d) le contestazioni relative alla difformità rispetto al contratto delle disposizioni e delle istruzioni relative agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto;
 - e) le contestazioni relative alle disposizioni e istruzioni del DL che potrebbero comportare la responsabilità dell'appaltatore o che potrebbero determinare vizi o difformità esecutive dell'appalto.

Se l'Appaltatore, al momento dell'iscrizione della riserva, per motivi oggettivi e che devono corredare la riserva stessa, non ha la possibilità di esporne contestualmente la quantificazione economica, deve provvedere ad esplicitare la riserva, indicando con precisione le somme di compenso cui crede di aver diritto e le ragioni di ciascuna domanda, a pena di inammissibilità, entro il termine perentorio dei successivi 15 (quindici) giorni naturali consecutivi. La quantificazione delle riserve è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

7. Se il fatto che ha determinato il pregiudizio è di natura continuativa, l'iscrizione della riserva deve avvenire, a pena di decadenza, sul registro di contabilità sottoposto alla firma dell'Appaltatore immediatamente successivo al primo verificarsi di tale fatto; la precisa quantificazione potrà essere tuttavia rinviata all'atto della firma del registro di contabilità immediatamente successivo al cessare del fatto pregiudizievole ovvero sul conto finale.
8. Le riserve e le contestazioni:
 - a) formulate con modalità diverse oppure formulate tardivamente rispetto al momento entro il quale è prevista la loro iscrizione, sono inefficaci e non producono alcuna conseguenza giuridica;
 - b) iscritte, ma non quantificate alle condizioni o entro i termini di cui al comma 6, o non confermate espressamente sul conto finale, decadono irrimediabilmente e non sono più reiterabili;
 - c) concernenti aspetti dell'esecuzione, che dipendono dall'offerta tecnica dell'Appaltatore, possono essere rigettati senza necessità di ulteriore motivazione.
9. La DL espone nel registro di contabilità le proprie motivate deduzioni in ordine alle riserve iscritte ed esplicitate. La DL e il collaudatore in corso d'opera, se nominato, devono comunicare tempestivamente al RUP il contenuto delle riserve e contestazioni iscritte sui documenti dell'appalto e fornire allo stesso RUP, con altrettanta tempestività, una relazione riservata avente per oggetto le valutazioni di merito, sotto i profili di fatto, di diritto e di contenuto economico, delle riserve e contestazioni avanzate dall'Appaltatore dopo la loro quantificazione ai sensi del comma 6.
10. All'atto della firma del conto finale, da apporre entro il termine di trenta giorni dall'invito del RUP a prenderne cognizione, non può iscrivere domande diverse per oggetto o per importo da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e ha l'onere, a pena di decadenza, di confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili per le quali non siano intervenute procedure di carattere conciliativo.
11. Se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine di cui al comma 10, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende come definitivamente accettato.
12. In caso di mancato utilizzo da parte della Stazione appaltante di piattaforme e servizi digitali infrastrutturali abilitanti la gestione del ciclo di vita dei contratti pubblici di cui agli Artt. 22 e 23 del Codice l'Appaltatore ha facoltà di applicare la riserva e spiegarla via PEC.

Art. 35. Modalità di risoluzione delle controversie

1. Le controversie tra Stazione appaltante e Appaltatore devono essere gestite secondo le modalità previste dal contratto d'appalto nonché secondo le previsioni di cui al Codice dei contratti pubblici.
2. In particolare, è possibile esperire, nei casi previsti, la procedura per addivenire ad un accordo bonario, ai sensi dell'Art. 210 del Codice dei contratti e secondo le previsioni dell'Art. 42 del contratto d'appalto. Le interlocuzioni tra le parti devono avvenire in maniera scritta, mediante corrispondenza via posta elettronica certificata ovvero mail tra tutti i soggetti coinvolti nell'appalto per ogni ruolo; in caso di riunioni tenute allo scopo di cui al presente comma, deve essere redatto apposito verbale riportante le interlocuzioni avvenute. La definizione della procedura avviene attraverso adozione di apposito atto, sottoscritto da tutte le parti, contenente nello specifico le contestazioni oggetto di interlocuzione e le soluzioni accordate per la definizione delle stesse.
3. Al di fuori dei casi in cui è previsto il procedimento di accordo bonario, le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto possono essere risolte secondo quanto previsto dall'Art. 212 del Codice dei contratti. Le modalità di esperimento della transazione devono seguire le formalità di cui al precedente comma 2.
4. Resta ferma la competenza dell'organo arbitrale, qualora previsto nel contratto d'appalto, nonché, in mancanza, al Tribunale competente per territorio in relazione alla sede della Stazione appaltante.

Art. 36. Sostituzione dell'Appaltatore

1. Nei casi previsti dall'Art. 124 del Codice dei contratti, nonché secondo le previsioni del contratto d'appalto in merito alla modifica dell'Appaltatore, si procede alla sostituzione secondo le modalità previste al presente articolo.
2. L'Appaltatore è obbligato ad eseguire, congiuntamente con i soggetti referenti della Stazione appaltante, un sopralluogo in cantiere per la presa d'atto dello stato di consistenza dei lavori. Tale attività è finalizzata alla qualificazione e quantificazione delle opere effettivamente eseguite dall'Appaltatore, per l'applicazione delle specifiche previsioni in materia di contabilizzazione al netto di quanto già riconosciuto e le eventuali penali da applicarsi.
3. Dello stato di consistenza dei lavori e del sopralluogo di cui al comma precedente, è redatto apposito verbale, sottoscritto dalle parti, con eventuale indicazione delle riserve e delle contestazioni che si intendano avanzare e applicazione della specifica normativa in materia.

SEZIONE 7 - DISPOSIZIONI SUI MATERIALI

Art. 37. Gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione

1. Il produttore di rifiuti (ovvero l'Appaltatore, il subappaltatore o altro soggetto), così come definito dall'Art. 183, lett. f), del D.lgs. 152/2006, ha l'obbligo di gestirli correttamente attuando tutti gli adempimenti necessari allo smaltimento o recupero degli stessi.
2. I rifiuti speciali da costruzione e demolizione sono quelli definiti dall'Art. 183, lett. b-quater, del D.lgs. 152/2006.
3. Prima di procedere alla gestione / trasporto del rifiuto, il produttore è tenuto a fornire alla Stazione appaltante l'autorizzazione dell'impianto di destino, l'autorizzazione al trasporto rilasciata dall'albo gestori ambientali e copia delle analisi di omologa.
4. Il trasporto dei rifiuti può essere svolto dal produttore se in possesso dei requisiti o deve affidato ad imprese iscritte all'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali, di cui all'Art. 212 del D.lgs. 152/2006. Nel caso di trasporto, i soggetti incaricati dovranno essere in possesso:
 - a. della categoria 2-bis, per i produttori iniziali di rifiuti speciali non pericolosi che effettuano operazioni di raccolta e trasporto dei propri rifiuti;
 - b. nella categoria 4, se si tratta di trasporto di rifiuti speciali non pericolosi prodotti da terzi;
 - c. nella categoria 5 se si tratta di trasporto di rifiuti speciali pericolosi o non pericolosi prodotti da terzi.
5. I mezzi di trasporto dovranno essere autorizzati per lo specifico codice EER (Elenco Europeo Rifiuti) del rifiuto trasportato.
6. Qualora per il conferimento sia necessario effettuare delle analisi di omologa sul rifiuto, il produttore è tenuto a fornire esito delle stesse alla Stazione appaltante.
7. Il produttore è tenuto a fornire alla Stazione appaltante, inoltre, la copia della 4^a copia del Formulario di identificazione - FIR previsto dall'Art. 193 del D.lgs. 152/2006, ovvero, nel caso di manutenzioni o di piccoli interventi edili, in cui sono prodotti quantitativi limitati, fornendo copia del Documento di trasporto DDT (Art. 193, comma 19, D.lgs. 152/2006). In difetto non si procederà alla liquidazione dell'attività di smaltimento.
8. In caso di rimozione di manufatti contenenti amianto, oltre a quanto previsto nei paragrafi precedenti del presente articolo, il produttore (il quale deve essere in possesso delle specifiche categorie 10A o 10B) è tenuto a presentare il Piano di lavoro presso ATS secondo quanto previsto dall'Art. 256, commi a) e b), del D.lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.. Il Piano di lavoro dovrà essere trasmesso anche alla Stazione appaltante che dovrà prendere atto delle misure di prevenzione in esso contenute ed eventualmente modificare il PSC.

Art. 38. Terre e rocce da scavo

1. In base a quanto previsto in progetto e in ottemperanza alla normativa vigente, le terre e rocce da scavo potranno essere gestite come rifiuti o riutilizzandole nello stesso sito di produzione.
2. Si rinvia a quanto previsto all'Art. 37 per la gestione dei rifiuti speciali da costruzione e demolizione.

3. L'Appaltatore, ovvero l'esecutore dello scavo, dovrà fornire copia della dichiarazione di utilizzo di cui all'Allegato 6 del DPR 120 e l'attestazione della trasmissione agli Enti competenti della documentazione. La trasmissione della dichiarazione di utilizzo deve essere trasmessa agli Enti competenti almeno 15 giorni prima dell'inizio degli scavi. L'Appaltatore, ovvero l'esecutore dello scavo, dovrà trasmettere alla Stazione appaltante copia dell'Allegato 8 (Dichiarazione di avvenuto utilizzo - DAU) entro i termini indicati nella dichiarazione di utilizzo.
4. L'Appaltatore deve, inoltre, fornire copia dei documenti conformi all'Allegato 7 (documento di trasporto) del DPR 120/2017.
5. Qualora la gestione del sottoprodotto non avvenga secondo quanto previsto dal DPR 120/2017, il materiale che è stato movimentato non viene più considerato come sottoprodotto ma è considerato rifiuto e, pertanto, lo stesso dovrà essere rimosso dal luogo di destino o dal deposito intermedio e gestito come previsto dall'Art. 37 del presente capitolato, con spese e oneri a carico dell'Appaltatore.
6. L'Appaltatore, ovvero l'esecutore dello scavo, ha l'onere di adottare le soluzioni progettuali previste, depositando il materiale all'interno dell'area di cantiere.
7. Si rinvia a quanto previsto all'Art. 37 per la gestione dei rifiuti speciali da costruzione e demolizione.

Art. 39. Utilizzo di materiali naturali o riciclati

1. Nel caso di utilizzo di materiali riciclati, l'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori idonea documentazione che comprovi il rispetto delle specifiche tecniche di settore e in particolare le percentuali di materiale riciclato espresse nel D.M. 23/6/2022 (CAM) "Criteri Ambientali Minimi Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi".
2. In particolare, la verifica della compatibilità dei materiali riciclati dovrà avvenire sotto gli aspetti:
 - I. delle caratteristiche prestazionali: in base alle norme UNI di riferimento, alla certificazione DOP del prodotto, marcatura CE, ecc.;
 - II. della compatibilità ambientale (cessazione di qualifica di rifiuto - EoW o documentazione analoga);
 - III. altre certificazioni previste dal DM 23/6/2022 (ad es. EPD, Certificazione Tipo II ecc.).

Allegato «A»	CARTELLO DI CANTIERE (articolo 55)
--------------	---

Ente appaltante: Comune di Monte Isola

LAVORI DI

RIQUALIFICAZIONE NUCLEO ANTICO DI PESCHIERA MARAGLIO II° LOTTO

CUP J93D18000000005 – CIG 9391111DF2

Progetto approvato con _____ del _____ n. _____ del _____

Progetto definitivo-esecutivo:

RIQUALIFICAZIONE NUCLEO ANTICO DI PESCHIERA MARAGLIO II° LOTTO
CUP J93D18000000005 – CIG 9391111DF2

DL:

Arch. Annamaria Mogni

Progetto esecutivo opere in c.a.

DLO opere in c.a

Progettista e DLO opere impiantistiche

Responsabile dei lavori:

Coordinatore per la progettazione:

Coordinatore per l'esecuzione:

Durata stimata in uomini x giorni:

180

Notifica preliminare in data:

Responsabile unico del procedimento:

Ing. Claudio Pasinetti

IMPORTO DEL PROGETTO: euro 545.307,41

IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: euro _____

Di cui COSTI DI SICUREZZA DA PSC: euro 5.146,81

IMPORTO DEL CONTRATTO: euro _____

Gara in data _____, offerta di ribasso del ____ %

Impresa esecutrice:

con sede _____

Qualificata per i lavori delle categorie: _____, classifica _____

_____, classifica _____

_____, classifica _____

direttore tecnico del cantiere: _____

<i>subappaltatori:</i>	<i>per i lavori di</i>		<i>Importo lavori subappaltati</i>
	<i>categoria</i>	<i>descrizione</i>	<i>euro</i>

Intervento finanziato con fondi derivanti dal FINANZIAMENTO DEI PROGETTI PER IL PIANO NAZIONALE PER LA RIQUALIFICAZIONE DEI PICCOLI COMUNI

inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____

prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso

l'ufficio tecnico del Comune di Monte Isola

telefono: 030 9825226 int.3 fax: 030 9825078 [http: // www.comune.monteisola.bs.it](http://www.comune.monteisola.bs.it)

E-mail: tecnico@comune.monteisola.bs.it RUP: ing. Claudio Pasinetti

PARTE SECONDA- PRESCRIZIONI TECNICHE

SEZIONE 8 - VALUTAZIONE DEI LAVORI - CONDIZIONI GENERALI

Art. 40. Premessa

1. Nei prezzi contrattuali sono compresi tutti gli oneri ed obblighi richiamati nel presente Capitolato e negli altri atti contrattuali che l'Appaltatore dovrà sostenere per l'esecuzione di tutta l'opera e delle sue parti nei tempi e modi prescritti.
2. L'esecuzione dell'opera in questione dovrà comunque, avvenire nella completa applicazione della disciplina vigente relativa alla materia, includendo tutte le fasi contrattuali, di progettazione, di messa in opera, di prevenzione infortuni e tutela dei lavoratori, della sicurezza, ecc. includendo qualunque altro aspetto normativo necessario al completamento dei lavori nel rispetto delle specifiche generali e particolari già citate.
3. I prezzi contrattualmente definiti sono accettati dall'Appaltatore nella più completa ed approfondita conoscenza delle quantità e del tipo di lavoro da svolgere rinunciando a qualunque altra pretesa di carattere economico che dovesse derivare da errata valutazione o mancata conoscenza dei fatti di natura geologica, tecnica, realizzativa o normativa legati all'esecuzione dei lavori.
4. Le eventuali varianti che comportino modifiche sostanziali al progetto (ampliamenti o riduzioni di cubatura, aggiunta o cancellazione di parti dell'opera, ecc.), dovranno essere ufficialmente autorizzate dalla Direzione dei Lavori e contabilizzate a parte secondo le condizioni contrattuali previste per tali lavori; non sono compresi, in questa categoria, i lavori di rifacimento richiesti per cattiva esecuzione o funzionamento difettoso che dovranno essere eseguiti a totale carico e spese dell'Appaltatore.
5. Il prezzo previsto per tutte le forniture di materiali e di impianti è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa in periodi diversi di tempo, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'Appaltatore.
6. Queste norme si applicano per tutti i lavori indicati dal presente Capitolato e che saranno, comunque, verificati in contraddittorio con l'Appaltatore.

Art. 41. Valutazione dei lavori

1. Il prezzo a corpo indicato nel contratto comprende e compensa tutte le lavorazioni, i materiali, gli impianti, i mezzi e la mano d'opera necessari alla completa esecuzione delle opere richieste dalle prescrizioni progettuali e contrattuali, dalle indicazioni della Direzione dei Lavori e da quanto

altro, eventualmente specificato, nella piena osservanza della normativa vigente e delle specifiche del presente Capitolato.

2. Sono incluse nell'importo a corpo tutte le opere come descritto nel progetto o nel contratto, nel presente Capitolato o in tutti gli altri elaborati progettuali comprendendo tutte le lavorazioni e parti di esse necessarie per dare l'opera completamente finita e funzionale in ogni dettaglio.
3. Il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione.

Art. 42. Disposizioni

1. L'Appaltatore è tenuto ad eseguire le opere indicate in base ai disegni di progetto ed alle prescrizioni già citate senza introdurre alcuna variazione che non sia ufficialmente autorizzata; eventuali modifiche di dettaglio dovranno essere autorizzate dalla D.L. e comunque non costituiranno variazione relativamente al prezzo complessivamente stabilito, che costituisce il prezzo di contratto.

SEZIONE 9 - OPERE PROVVISORIALI, NOLI E TRASPORTI

Art. 43. Opere provvisoriali

1. Le opere provvisoriali, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori sono oggetto di specifico capitolato.

Art. 44. Noleggi

1. I noli devono essere espressamente richiesti, con ordine di servizio, dalla Direzione dei Lavori e sono retribuiti solo se non sono compresi nei prezzi delle opere e/o delle prestazioni.
2. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento.
3. Sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza.
4. Il nolo si considera per il solo tempo effettivo, ad ora o a giornata di otto ore, dal momento in cui l'oggetto noleggiato viene messo a disposizione del committente, fino al momento in cui il nolo giunge al termine del periodo per cui è stato richiesto.
5. Nel prezzo sono compresi: i trasporti dal luogo di provenienza al cantiere e viceversa, il montaggio e lo smontaggio, la manodopera, i combustibili, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica, lo sfrido e tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi. I prezzi dei noli comprendono le spese generali e l'utile dell'imprenditore. Per il noleggio dei carri e degli

autocarri verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Art. 45. Trasporti

1. Il trasporto è compensato a metro cubo di materiale trasportato, oppure come nolo orario di automezzo funzionante, compresa la chiatta per il trasporto in terraferma.
2. Se la dimensione del materiale da trasportare è inferiore alla portata utile dell'automezzo richiesto a nolo, non si prevedono riduzioni di prezzo.
3. Nei prezzi di trasporto è compresa la fornitura dei materiali di consumo e la manodopera del conducente.
4. Per le norme riguardanti il trasporto dei materiali si veda il D.P.R. 7 gennaio 1956, capo VII e successive modificazioni.

SEZIONE 10 - RIMOZIONI

Art. 46. Rimozioni cordonature

1. Rimozione cordonatura in pietra naturale e del relativo letto di posa, compresa la necessaria pavimentazione adiacente.
2. Compresa cernita, pulizia e accatastamento nell'ambito del cantiere dei materiali da recuperare, movimentazione, carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio; opere di protezione e segnaletica.

Art. 47. Rimozioni pavimentazioni

1. Rimozione della pavimentazione esistente in cubetti di porfido e del relativo letto di posa, compresa la necessaria pavimentazione adiacente.
2. Rimozione della pavimentazione esistente in acciottolato e del relativo letto di posa, compresa la necessaria pavimentazione adiacente.
3. Compresa cernita pulizia e accatastamento nell'ambito del cantiere dei materiali da recuperare, movimentazione, carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio; opere di protezione e segnaletica.

Art. 48. Rimozione chiusini – pozzetti

1. Rimozione di chiusini in cemento e del relativo telaio, compresa la movimentazione carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio; opere di protezione e segnaletica.

2. Rimozione di chiusini in ghisa, griglie, botole e dei relativi telai in ferro, comprese opere di protezione e segnaletica, con deposito nell'ambito del cantiere dei materiali riutilizzabili, compresa la movimentazione carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio.
3. Rimozione di elementi di pozzetti in conglomerato cementizio di qualsiasi dimensione. Compresa l'intercettazione dei condotti di afflusso, la movimentazione, carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio; opere di protezione e segnaletica.

SEZIONE 11 - SOLA POSA IN OPERA

Art. 49. Sola posa cordonature

1. Posa di cordonatura con cordoni in pietra naturale precedentemente accatastati. Compresi: lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere; lo scavo, la fondazione ed il rinfiacco in calcestruzzo classe C12/15, $\div 0,055 \text{ m}^3/\text{ml}$; gli adattamenti, la posa a disegno; la pulizia con carico e trasporto delle macerie ad impianti di stoccaggio, di recupero.
2. Posa di cordonatura a raso con cordoni in pietra naturale. Compresi: lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere; lo scavo, la fondazione ed il rinfiacco in calcestruzzo classe C12/15, non inferiore a $0,015 \text{ m}^3/\text{ml}$; gli adattamenti, la posa a disegno; la pulizia con carico e trasporto delle macerie ad impianti di stoccaggio, di recupero.

Art. 50. Sola posa pavimentazioni

1. Posa di pavimentazioni in cubetti di porfido. Compreso lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere; il sottofondo alle giuste quote e con le necessarie pendenze per lo smaltimento delle acque meteoriche, la selezione in cantiere dei masselli, la posa a disegno, gli adattamenti, le intestature; la battitura con pestelli, la bagnatura; la pulizia con carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio.
2. Posa di pavimentazioni in acciottolato. Compreso lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere; il sottofondo alle giuste quote e con le necessarie pendenze per lo smaltimento delle acque meteoriche, la selezione in cantiere dei ciottoli, la posa a disegno, gli adattamenti, le intestature; la battitura con pestelli, la bagnatura; la pulizia con carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio.
3. Compresa la stesura di strato di sabbia di circa 6 cm., eventualmente premiscelata a secco con cemento (kg. 10 circa per ogni mq.) I cubetti di porfido, posati ad arco contrastante dovranno essere posti in opera perfettamente accostati gli uni agli altri in modo che i giunti risultino della larghezza massima da 1 a 2 centimetri.
4. Compresa la sigillatura dei giunti che si potrà eseguire a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori nei seguenti modi:
5. Con semplice sabbia: allo scopo di colmare i vani rimasti in corrispondenza dei giunti, tutta la superficie verrà ricoperta da uno strato di sabbia vagliata che si dovrà far scorrere e penetrare in

tutte le fughe, anche in più riprese e a distanza di tempo, sino a completa chiusura;

6. Con boiaccia cementizia: si prepara un "beverone" in parti uguali di sabbia fine, di cemento e di acqua e si dovrà stendere lo stesso sul pavimento preventivamente inumidito in modo da penetrare completamente in ogni giuntura. Si dovrà lasciare riposare tale boiaccia fino a che la stessa abbia iniziato il processo di presa e, con getto acqua a pressione, si dovrà togliere la parte più grossa che ricopre la pavimentazione. Si dovrà infine, procedere alla completa ed accurata pulizia del pavimento con due o tre passaggi di segatura prima bagnata e poi asciutta. E' essenziale che la sigillatura avvenga in tempi brevi, subito dopo la posa dei cubetti, possibilmente ancora in giornata.

Art. 51. Sola posa chiusini – griglie

1. Posa in opera di chiusini, di griglie, sigilli da riempire, botole ed elementi simili, in ghisa, lamiera di ferro o altro metallo, di qualunque forma e dimensione, su pozzetti o camerette. Compresi: la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti e la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera.
2. Posa in opera di griglie e grigliati in pannelli, su struttura portante o alloggiamenti perimetrali già predisposti, compreso lo scarico e la movimentazione in cantiere.

SEZIONE 12 - RIPRISTINI

Art. 52. Ripristini pavimenti vari

1. Le operazioni di ripristino nelle aree esterne al perimetro del cantiere in corrispondenza della fine dei viali di:
2. pavimenti in cubetti di porfido, di qualsiasi dimensione, posati su sabbia o sabbia cemento, comprendente la rimozione dei cubetti, la rettifica del piano di posa con fornitura di sabbia, la ricollocazione in opera, la bagnatura ed intasamento dei giunti, la pulizia con raccolta ed allontanamento dei detriti, trasporti, sbarramenti, segnaletica;
3. pavimenti in acciottolato, di qualsiasi dimensione, posati su sabbia o sabbia cemento, comprendente la rimozione dei cubetti, la rettifica del piano di posa con fornitura di sabbia, la ricollocazione in opera, la bagnatura ed intasamento dei giunti, la pulizia con raccolta ed allontanamento dei detriti, trasporti, sbarramenti, segnaletica;
4. Comprendono la rimozione degli elementi, la rettifica del piano di posa con fornitura di sabbia, la ricollocazione in opera, la bagnatura ed intasamento dei giunti, la pulizia con raccolta ed allontanamento dei detriti, trasporti, sbarramenti, segnaletica.

Art. 53. Ripristini chiusini e varie

1. Nella messa in quota di chiusini, griglie è compresa la rimozione del telaio, la formazione del

nuovo piano di posa, la posa del telaio e del coperchio, le sigillature perimetrali con malta di cemento; il carico e trasporto macerie ad impianti di stoccaggio, di recupero, sbarramenti e segnaletica.

2. Il sollevamento del chiusino metallico per ispezione della cameretta, in sede di carreggiata stradale comprende gli sbarramenti e la segnaletica.
3. L'appaltatore al termine dei lavori dovrà garantire che i pozzetti di scarico delle acque meteoriche, ivi comprese le bocche di lupo, siano liberi da ogni materiale di deposito.

SEZIONE 13 - DEMOLIZIONI

Art. 54. Demolizione pavimentazione in conglomerato cementizio e/o bituminoso

1. La demolizione della pavimentazione in conglomerato cementizio per l'intero spessore dovrà essere effettuata con idonee attrezzature.
2. Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla Direzione Lavori.
3. La demolizione interessa lo spessore complessivo della pavimentazione indipendentemente dallo spessore presente.
4. Dovranno essere recuperate, pulite ed accatastate le eventuali pavimentazioni in acciottolato presenti sotto lo strato di calcestruzzo.

SEZIONE 14 - MOVIMENTI DI TERRA

Art. 55. Scavi

1. La terra ed i materiali che provengono dagli scavi, salvo diversa disposizione della Direzione lavori, debbono essere disposti in cumuli regolari lungo lo scavo e ripartiti secondo la qualità dei materiali stessi, per facilitare il trasporto o il reimpiego. Dovrà curarsi di togliere alla viabilità il minimo spazio possibile, e di adottare tutti i provvedimenti necessari a garantire il libero transito sulle vie.
2. Gli scavi esplorativi o assaggi, sono ordinati espressamente dalla D.L. allo scopo di accertare la presenza, l'ubicazione e la consistenza dei servizi e dei manufatti esistenti nel sottosuolo, come pure le caratteristiche strutturali del corpo e del sottofondo stradale: consisteranno nell'esecuzione dello scavo di ogni forma e dimensione, ovunque ubicato e nel successivo rinterro e del ripristino della pavimentazione esistente.
3. Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, sia eseguiti a mano che con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti e condotti secondo le prescrizioni date all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

4. L'appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.
5. Qualora dovranno essere eseguite opere provvisorie di sostegno ed armatura degli scavi, esse dovranno essere commisurate per tipologia e materiali utilizzati alle reali necessità operative così come conformi a tutte le normative vigenti in materia anche in merito alla normativa di sicurezza. Anche in caso di presenza di tubazioni o servizi in sottosuolo da sottoscavare andranno predisposte da parte dell'Appaltatore le necessarie opere di sostegno per non danneggiare in alcun modo il servizio esistente così come per non provocare interruzioni del servizio stesso. Sarà cura e spese dell'Appaltatore porre in opera durante le operazioni di scavo e per tutto il tempo in cui gli scavi resteranno aperti tutta la segnaletica di cantiere sia fissa che mobile, notturna e diurna, in tutto conforme alla normativa vigente ed in particolare a quanto disposto dal Nuovo Codice della Strada. Durante il corso dei lavori saranno a cura e spese dell'appaltatore tutte le opere atte a garantire gli accessi sia pedonali che carrai alle varie proprietà così come sarà necessario provvedere a garantire i percorsi pedonali in sicurezza mediante la posa di pontoni, piastre e passatoie conformi a quanto previsto in materia di sicurezza.

Art. 56. Rinterri

1. Il rinterro sarà effettuato di norma con mista di ghiaia e sabbia di cava, anche proveniente dagli scavi stessi eseguiti. Dovrà essere prestata la massima precauzione e diligenza, secondo le prescrizioni della D.L., per i riempimenti dei vani circostanti alle tubazioni, condotti, manufatti e sottoservizi in genere. Il materiale sarà steso a strati successivi, verrà costipato con mezzi idonei, secondo le disposizioni della D.L.
2. Il materiale dovrà essere posto in opera non nei periodi di gelo o su terreno gelato. A rinterro ultimato e prima di iniziare la formazione del sottofondo stradale, il rinterro stesso dovrà risultare sia trasversalmente che longitudinalmente conforme alle livellette e sagome di progetto o prescritte dalla D.L. Non si procederà ai rinterri senza il consenso della Direzione lavori; in caso di non ottemperanza di tale divieto l'appaltatore potrà essere obbligato a rinnovare lo scavo a tutta sua cura e spesa.

Art. 57. Inerti per costruzioni stradali

1. Gli inerti (aggregati) da impiegarsi nelle costruzioni stradali si classificano in base alla granulometria, come segue:

Intervallo granulometrico (mm)	Naturale a Spigoli arrotondati	Naturale a Spigoli vivi	Da frantumazione
>71	Ciottolame	Pietrame	
25-71	Ghiaia	Breccia	Pietrisco

10-25	Ghiaietto	Breccetta	Pietrischetto
2-10	Ghiaino	Brecciolino	Graniglia
0,075-2	Sabbia		
0,005-0,075	Limo		
<0,005	Argilla		

Art. 58. Sabbie

1. La sabbia da impiegarsi, tanto nella formazione delle malte, quanto nei ciottolati, lastricati o pavimentazioni lapidee in generale dovrà essere di natura silicea, ruvida al tatto, non coesiva con esclusione di frazioni limo- argillose e da altre sostanze eterogenee o di natura organica. La granulometria sarà rigorosamente compresa tra 0,075 e 2 mm, distinguendosi ulteriormente tra sabbia fine (da 0,075 e 0,5 mm) e sabbia grossa (tra 0,5 e 2 mm). Tutte le sabbie per malte cementizie o bituminose da impiegarsi nelle pavimentazioni stradali dovranno essere preventivamente lavate prima del loro impiego. Affinchè la granulometria delle sabbie soddisfi esattamente alle prescrizioni di progetto o comunque richieste dalla Direzione Lavori, la stessa potrà esigere che siano vagliate o setacciate a spesa e cura dell'Appaltatore.

Art. 59. Ciottolame, ghiaie e ghiaietti e ghiaini

1. Il ciottolame, le ghiaie e i ghiaietti da impiegarsi per pavimentazioni stradali dovranno essere di natura silicea, esenti da sabbia materie terrose ed eterogenee e dovranno presentare dimensioni uniformi secondo le diverse categorie.
2. Il ciottolame, dovrà essere trattenuto da una griglia con maglie da 70 mm; le ghiaie dovranno passare attraverso una griglia con maglie di 70 mm. ed essere trattenute ad una griglia con maglie di 25 mm.. Entro questi limiti, dovranno essere di granulazione bene assortita una percentuale minima del 30% di materiale compreso tra i 50 e i 70 mm.; per il ghiaietto le griglie dovranno avere maglie rispettivamente di 25 mm. e di 10 mm.;per il ghiaino le maglie dovranno essere rispettivamente di 10 mm. e 2 mm..
3. I ciottoli e le ghiaie per i selciati stradali, fornibili nelle pezzature 4/6, 6/8, 8/10, 10/12 cm, dovranno essere di natura silicea o senza vene o fori visibili; saranno esclusi i ciottoli ritenuti di peso specifico troppo leggero ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori così come quelli poco consistenti e di forma non ovoidale o comunque irregolare. La forma dei ciottoli dovrà comunque essere ovoidale con i tre assi rispondenti per dimensioni a quanto prescritto in progetto o nelle rispettive voci di elenco prezzi.

SEZIONE 15 - OPERE DI PAVIMENTAZIONE E FINITURA

Art. 60. Sottofondo pavimentazione

1. L'opera sarà costituita da sottofondo di adeguato spessore, eseguito con mista naturale di cava

o idoneo materiale inerte stabilizzato, compreso spandimento e rullatura, massetto di sottofondo eseguito con calcestruzzo, dosaggio a 250 kg di cemento R 325, spessore fino a 12 cm con interposta rete elettrosaldata maglia 20x20 diam. 6, compreso sfrido e legature.

Art. 61. Pavimentazioni

1. Fornitura e posa di pavimentazioni in cubetti di porfido del Trentino, ottenuti per spaccatura meccanica e il cui spigolo è variabile a seconda del tipo classificato. I cubetti prescritti sono del tipo 8/10 e dovranno avere una altezza da 7,50 a 11,00 cm., la testa variante da 8,00 a 12,00 cm. ed un peso per metroquadrato misurato in opera, compreso fra 180 e 190 kg. La tolleranza permessa è di numero 7 elementi su 100, scelti alla rinfusa sul deposito, ed essa riguarda differenze di misura in difetto o in eccesso (lati e altezza), difetti di lavorazione, eccessiva sottosquadra, lati segati, lassi orizzontali o mali verticali.
2. Compreso lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere; il sottofondo alle giuste quote e con le necessarie pendenze per lo smaltimento delle acque meteoriche, la selezione in cantiere dei masselli, la posa a disegno, gli adattamenti, le intestature; la battitura con pestelli, la bagnatura; la pulizia con carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio.
3. Fornitura e posa di smollerì aventi le due facce laterali a piano naturale di cava, la costa superiore in vista e le due testate ricavate a spacco. Lo spessore potrà variare da 3 a 10 cm., la profondità da 8 a 13 cm., la lunghezza sarà a correre. Il peso sarà di kg. 180/220 per metro quadrato. Compreso lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere; il sottofondo alle giuste quote e con le necessarie pendenze per lo smaltimento delle acque meteoriche, la selezione in cantiere degli smollerì, la posa a disegno, gli adattamenti, le intestature; la battitura con pestelli, la bagnatura; la pulizia con carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio.
4. Fornitura e posa di pavimentazioni in acciottolato a spacco. Compreso lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere; il sottofondo alle giuste quote e con le necessarie pendenze per lo smaltimento delle acque meteoriche, la selezione in cantiere dei ciottoli, la posa a disegno, gli adattamenti, le intestature; la battitura con pestelli, la bagnatura; la pulizia con carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio.
5. Compresa la stesura di strato di sabbia di circa 6 cm., eventualmente premiscelata a secco con cemento (kg. 10 circa per ogni mq.) I cubetti di porfido, posati ad arco contrastante dovranno essere posti in opera perfettamente accostati gli uni agli altri in modo che i giunti risultino della larghezza massima da 1 a 2 centimetri. Verrà quindi disposto uno strato di sabbia e cemento sufficiente a colmare le fughe. Per la posa in opera a file parallele, si impiegheranno cubetti con testa quadrata.
6. Compresa la sigillatura dei giunti che si potrà eseguire a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori nei seguenti modi:
7. Con semplice sabbia: allo scopo di colmare i vani rimasti in corrispondenza dei giunti, tutta la superficie verrà ricoperta da uno strato di sabbia vagliata che si dovrà far scorrere e penetrare in

tutte le fughe, anche in più riprese e a distanza di tempo, sino a completa chiusura;

8. Con boiaccia cementizia: si prepara un "beverone" in parti uguali di sabbia fine, di cemento e di acqua e si dovrà stendere lo stesso sul pavimento preventivamente inumidito in modo da penetrare completamente in ogni giuntura. Si dovrà lasciare riposare tale boiaccia fino a che la stessa abbia iniziato il processo di presa e, con getto acqua a pressione, si dovrà togliere la parte più grossa che ricopre la pavimentazione. Si dovrà infine, procedere alla completa ed accurata pulizia del pavimento con due o tre passaggi di segatura prima bagnata e poi asciutta. E' essenziale che la sigillatura avvenga in tempi brevi, subito dopo la posa dei cubetti, possibilmente ancora in giornata.

Art. 62. Cordonature in pietra

1. Le cordonature ed altri componenti in pietra naturale saranno eseguite, salvo diversa ed esplicita previsione progettuale od ordine della Direzione Lavori in pietra serena. Il prezzo per la fornitura e posa di elementi in pietra naturale comprende sempre:
2. la lavorazione delle parti a vista a punta mezzana, a bocciarda o altra lavorazione prevista dal progetto o richiesta dalla DL;
3. la realizzazione degli smussi gli spigoli convessi come da disegno allegato alle presenti norme ovvero al progetto o da ordine della DL;
4. lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere;
5. lo scavo, la fondazione ed il rinfiacco in calcestruzzo classe C12/15, realizzato con 250 Kg/mc di cemento classe 32.5 R
6. gli adattamenti, la posa a disegno; la pulizia con carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio.

SEZIONE 16 - POZZETTI - CHIUSINI - CANALIZZAZIONI STRADALI

Art. 63. Pozzetti in elementi prefabbricati in conglomerato cementizio

1. I pozzetti in cls. dovranno essere conformi ai tipi corrispondenti citati nell'Elenco Prezzi, dovranno altresì essere confezionati a regola d'arte sia per quanto riguarda i materiali componenti (ferri di armatura compresi) che le opportune lavorazioni. I pozzetti dovranno essere tali che il pezzo costituente l'anello aperto appoggiato su uno dei due lati liberi non dovrà rompersi sotto l'azione di un carico concentrato di Kg. 200 applicato progressivamente sull'altro lato libero nel punto di incontro delle sue diagonali. Inoltre sono a carico dell'appaltatore ogni onere relativo e prestazioni di manodopera, opere provvisorie, di protezione, attrezzi, e quanto necessario alla precisa e corretta esecuzione dei lavori di posa in opera a perfetta regola d'arte. L'opera comprende l'esecuzione del piano di posa in calcestruzzo dello spessore minimo di 20 cm. e ove necessarie le sigillature cementizie, lisciature, riprese, ecc. per rendere sempre

perfettamente funzionante il manufatto posato. E' da escludersi il getto in opera del fondo del pozzetto; dovrà invece sempre essere impiegato l'anello con fondo. La Direzione Lavori potrà fare eseguire sempre, a spese dell'appaltatore, tutte le prove che riterrà opportune e necessarie per stabilire il grado di solidità dei pezzi che vengono forniti così come le prove in opera atte a verificare la bontà della messa in opera dei manufatti.

Art. 64. Chiusini e griglie in ghisa

1. I Chiusini e le griglie in ghisa grigia o in ghisa sferoidale dovranno essere realizzate secondo la norma UNI EN 124 secondo le diverse classi di impiego. In particolare occorrerà impiegare chiusini e griglie del tipo D400, fatta salva la possibilità del progettista o del DL di prescrivere, in casi di particolari sollecitazioni da traffico pesante, classi superiori.
2. Per la linea di illuminazione si utilizzeranno elementi della classe C250 (carico di rottura 250 KN pari a 25 T).

SEZIONE 17 - RETE FOGNATURA

Art. 65. Posa delle condotte a gravità

1. I tubi 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.
2. Nella posa dei tubi in polietilene 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.
3. Le giunzioni di tubi e raccordi di polietilene mediante saldatura testa a testa devono essere eseguite in stretta conformità alla normativa UNI EN 12201-1÷5/04
4. Le giunzioni di tubi e raccordi di polietilene mediante saldatura per elettrofusione devono essere eseguite in stretta conformità alla normativa UNI EN 12201-1÷5/04.
5. La giunzione dei tubi dovrà essere eseguita rispettando l'allineamento delle linee azzurre/gialle di coestrusione apposte sui tubi.
6. Dismissione dell'impianto fognario esistente compresi pozzetti e griglie su tutta l'area di intervento. Compresa l'intercettazione dei condotti di afflusso, la movimentazione, carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio; opere di protezione e segnaletica.
7. Dovranno essere seguite le "Prescrizioni tecniche per opere di urbanizzazione" di seguito allegate fornite dall'Ente gestore AOB2.

Art. 66. Tubi in PVC rigido

1. I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 1401-1/98 tipo SN, contrassegnati con il marchio IP che ne assicura la conformità alle norme UNI. Prima di procedere alla posa in opera, i tubi dovranno essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti. Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre. I tubi ed i raccordi dovranno essere sistemati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso. Questo realizzato in sabbia come i rinfianchi alle tubazioni.
2. I giunti di tipo rigido verranno impiegati solo quando il progettista lo riterrà opportuno. In questi casi si avrà cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche lineari i cui effetti possono essere assorbiti interponendo appositi giunti di dilatazione ad intervalli regolari in relazione alle effettive condizioni di esercizio.

Art. 67. Allacciamento alla condotta fognaria

1. I collegamenti alla tubazione saranno eseguiti mediante pezzi speciali di derivazione con imboccatura (braghe), inseriti nella condotta durante la sua costruzione.
2. Eccezionalmente la D.L. potrà autorizzare l'esecuzione di allacci successivamente alla realizzazione della condotta. In quel caso si dovrà perforare dall'alto accuratamente la tubazione mediante carotatrice con corona cilindrica delle dimensioni della tubazione da allacciare. Il collegamento sarà realizzato da un pezzo speciale stabile nella sua posizione e sigillato alla giuntura, che assicuri la tenuta idraulica come la rimanente tubazione e non sporga all'interno della condotta principale.

SEZIONE 18 - RETE ACQUEDOTTO

Art. 68. Posa delle condotte a pressione

1. 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.
2. Secondo le indicazioni di progetto e della D.L. 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 del cavo eventuali materiali inadatti quali fango o torba o altro materiale organico ed avendo cura di eliminare ogni asperità che possa danneggiare tubi o rivestimenti.
3. Lo spessore del sottofondo dovrà essere secondo le indicazioni progettuali, o in mancanza di

queste pari ad almeno 15 cm di sabbia e, dopo aver verificato l'allineamento dei tubi ed effettuate le giunzioni, sarà seguito da un rinfiacco sempre in sabbia su ambo i lati della tubazione.

4. In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni o altro genere di appoggi discontinui. Nel caso che il progetto preveda la posa su appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole, tra tubi ed appoggi dovrà essere interposto adeguato materiale per la formazione del cuscinetto.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. Si dovrà aver cura ed osservare tutti i necessari accorgimenti per evitare danneggiamenti alla condotta già posata.
10. 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.
11. I tubi che dovessero risultare danneggiati in modo tale che possa esserne compromessa la funzionalità dovranno essere scartati e, se già posati, sostituiti. Nel caso il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà procedere al suo ripristino, anche totale, da valutare a giudizio della D.L. in relazione all'entità del danno.
12. 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 dalla D.L..
13. I necessari pezzi speciali, le apparecchiature e simili, dovranno essere messi in opera con cura e precisione, nel rispetto degli allineamenti e dell'integrità delle parti più delicate. Eventuali flange dadi e bulloni dovranno rispondere alle norme UNI, essere perfettamente integri e puliti e protetti con grasso antiruggine.
14. Gli allineamenti di tutti i pezzi speciali e le apparecchiature rispetto alla condotta dovranno rispettare rigorosamente piani orizzontali o verticali a meno di diversa disposizione della D.L..
15. Gli sfiati automatici, da collocarsi agli apici delle livellette o al cambio di livellette ascendenti di minima pendenza, saranno montati secondo le previsioni progettuali e le indicazioni della D.L. (normalmente su pezzo speciale a T con saracinesca sulla derivazione).
16. Dismissione dell'impianto idrico esistente, sola ad avvenuta posa del nuovo impianto, compresi pozzetti e saracinesche su tutta l'area di intervento. Compresa l'intercettazione dei condotti di afflusso, la movimentazione, carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio; opere

di protezione e segnaletica.

17. Dovranno essere seguite le prescrizioni fornite in cantiere dall'Ente gestore AOB2.

Art. 69. Tubi in polietilene ad alta densità

1. I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme: UNI EN 1220-1÷5/04, Istituto Italiano dei Plastici 312 - Circolare Ministero Sanità n. 102 del 02/12/78.
2. Le tubazioni usate per condotte idriche in pressione dovranno rispettare le pressioni nominali richieste, non riportare abrasioni o schiacciamenti. Sulla superficie esterna dovranno essere leggibili: nome del produttore, sigla IIP, diametro, spessore, SDR, tipo di Polietilene, data di produzione, norma di riferimento; inoltre il tubo PE dovrà avere minimo n. 4 linee coestruse (azzurre per tubo acqua e gialle per tubo gas) lungo la generatrice. Il colorante utilizzato per la coestrusione deve essere dello stesso compound utilizzato per il tubo.
3. La giunzione dei tubi, dei raccordi, dei pezzi speciali e delle valvole di polietilene devono essere conformi alle corrispondenti prescrizioni UNI EN 12201-1÷5/04 e devono essere realizzata, a seconda dei casi, mediante:
 4. - saldatura di testa per fusione, mediante elementi riscaldanti (termoelementi) in accordo a UNI 10520/97;
 5. - saldatura per fusione, mediante raccordi elettrosaldabili in accordo a UNI 10521/97;
 6. - raccordi con appropriato serraggio meccanico con guarnizione (vedi UNI 9736/90), aventi caratteristiche idonee all'impiego.
7. Dovranno comunque essere usati i raccordi o pezzi speciali di altro materiale (polipropilene, resine acetaliche, materiali metallici) previsti in progetto e ritenuti idonei dalla D.L.. Per diametri fino a mm 110, per le giunzioni di testa fra tubi, sono in uso appositi manicotti con guarnizione circolare torica ed anello di battuta.
8. 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.
9. Sulle teste da saldare la pulizia dovrà avvenire sia all'esterno che all'interno per almeno 10 cm di lunghezza.
10. Eventuali deformazioni o schiacciamenti delle estremità dovranno essere eliminate con tagli o corrette utilizzando le ganasce della macchina saldatrice. Le superfici da collegare con manicotto elettrico (elettrosaldabile) dovranno essere preparate esclusivamente a mezzo di apposito raschiatore meccanico per eliminare eventuali ossidazioni della superficie del tubo.
11. Le macchine ed attrezzature usate per il montaggio delle tubazioni in polietilene dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L..
12. I tubi da saldare dovranno essere appoggiati su appositi rulli di scorrimento ed essere tenuti dalla stessa attrezzatura in posizione perfettamente coassiale. Prima della saldatura, se le facce da unire non si presentano perfettamente parallele e combacianti, le estremità dovranno essere intestate con apposita attrezzatura a rotelle in maniera da rispondere a questo requisito.
13. Prima della saldatura le tubazioni dovranno essere perfettamente asciutte, prive di qualsiasi

traccia di umidità.

14. 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 gradi centigradi.
15. 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.
16. La sezione dei cordoni di saldatura dovrà presentarsi uniforme, di superficie e larghezza costanti, senza evidenza di soffiature od altri difetti.
17. 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.
18. 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 e della D.L.. Eventuali variazioni potranno essere consentite in presenza di eventuali ostacoli dovuti alla presenza di altri sottoservizi non suscettibili di spostamento e preventivamente autorizzate dalla D.L.. In quei casi, prima di ogni variazione delle livellette, dovrà preventivamente essere studiato il nuovo intero profilo di progetto, da sottoporre ad espressa autorizzazione della D.L..

Art. 70. Apparecchi idraulici

1. Sul corpo dell'apparecchio, ove possibile devono essere riportati in modo leggibile ed indelebile:
2. Nome del produttore e/o marchio di fabbrica
3. Diametro nominale (DN)
4. Pressione nominale (PN)
5. Sigla del materiale con cui è costruito il corpo
6. Freccia per la direzione del flusso (se determinante).
7. Altre indicazioni supplementari possono essere previste dai disciplinari specifici delle diverse apparecchiature.
8. Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali dovranno uniformarsi alle prescrizioni di progetto e corrispondere esattamente ai campioni approvati dalla direzione lavori. Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio eventualmente forniti ed approvati dalla direzione lavori, dagli stessi risulteranno pure gli accessori di corredo di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie di protezione e contenimento. Tutte le superfici soggette a sfregamenti dovranno essere ottenute con lavorazione di macchina, i fori delle flange dovranno essere ricavati al trapano.
9. Tutti i pezzi in ghisa, dei quali non sarà prescritta la verniciatura, dopo l'eventuale collaudo in officina dovranno essere protetti con prodotti rispondenti alle prescrizioni progettuali ed espressamente accettati dalla D.L..

10. L'amministrazione appaltante si riserva la facoltà di sottoporre a prove o verifiche i materiali forniti dall'impresa intendendosi a totale carico della stessa tutte le spese occorrenti per il prelevamento ed invio, agli istituti di prova, dei campioni che la direzione intendesse sottoporre a verifica ed il pagamento della relativa tassa di prova a norma delle vigenti disposizioni.
11. L'impresa non potrà mai accampare pretese di compenso per eventuali ritardi o sospensioni del lavoro che si rendessero necessarie per gli accertamenti di cui sopra.

Art. 71. Guarnizioni per flange

1. Le guarnizioni impiegate negli acquedotti dovranno essere realizzate esclusivamente con materiale atossico, secondo la Circolare Min. Sanità 02/12/78 n. 102 "Utilizzo di materie plastiche con acqua potabile".

Art. 72. Allacciamenti idrici su condotte in pressione

1. Gli allacciamenti idrici sulle condotte in pressione saranno eseguiti secondo i particolari e le prescrizioni di progetto mediante apposite prese a staffa a seconda del materiale e tipo di tubazione da cui ci si deriva.

SEZIONE 19 - RETE ENEL E ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Art. 73. Posa delle canalizzazioni MT e BT

1. Per la realizzazione delle canalizzazioni MT e BT sono da impiegare tubi in materiale plastico conformi alle Norme CEI 23-46 (CEI EN 50086-2-4), tipo 450 o 750 con caratteristiche di resistenza e schiacciamento nelle seguenti tipologie:
2. Rigidi corrugati in PE (in barre)
3. Pieghevoli corrugati in PE (in rotoli).
4. La giunzione tra due tubazioni di tipo corrugato, deve essere effettuata utilizzando gli appositi raccordi forniti dal costruttore.
5. La posa dei cavidotti deve essere effettuata tenendo conto della presenza di altri servizi interrati (acqua, gas, fognatura) di cui si prevede il rifacimento ad esclusione della linea gas.

P R E M E S S A

L'appalto ha per oggetto l'estendimento e il rifacimento delle reti di distribuzione acquedotti e fognature e relative diramazioni d'utenza nei comuni gestiti da Acque Bresciane, in vie varie.

In seguito, Acque Bresciane S.r.l. sarà denominata per brevità "Committente" e/o "Appaltante" e/o "Stazione appaltante", e la ditta aggiudicataria dei lavori "Appaltatore" e/o "Impresa".

Tutti i lavori, prestazioni e forniture inerenti all'appalto dovranno essere eseguiti dall'Appaltatore in conformità alle prescrizioni tecniche e alle condizioni stabilite nelle presenti Specifiche che costituiscono ancorché non materialmente allegate, parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto.

1 QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

1.1 NORME GENERALI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

L'APPALTATORE PRIMA DELLA CONSEGNA LAVORI DOVRA' FORNIRE ALLA STAZIONE APPALTANTE UN CAMPIONE DEL MATERIALE IDRAULICO, CHIUSINI IN GHISA, MANUFATTI IN CEMENTO, COMPRENSIVI DI TUTTA LA DOCUMENTAZIONE TECNICA DI CORREDO. GLI STESSI SARANNO SOTTOPOSTI ALLA VALUTAZIONE DELLA D.L. E SOLO DOPO LA FORMALE ACCETTAZIONE SI POTRA' DAR CORSO ALLA CONSEGNA LAVORI.

I materiali da impiegare nell'esecuzione dei lavori dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito dalle leggi e regolamenti vigenti in materia e nei paragrafi seguenti.

In mancanza di prescrizioni particolari dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'Appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione dei lavori, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto; le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

La Direzione dei Lavori procederà alla verbalizzazione e validazione dei materiali che l'impresa intende utilizzare ogni qualvolta verrà impiegato un prodotto non precedentemente autorizzato. All'atto della verbalizzazione della consegna principale dei lavori l'impresa dovrà presentare il campione di tutti i materiali che intende utilizzare per lo svolgimento del contratto per il quale verrà redatto in contraddittorio un verbale di accettazione generale.

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, la Direzione dei lavori potrà prescrivere uno diverso, qualora ricorrano ragioni di necessità o convenienza; in questo caso, se il cambiamento comporta una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si farà luogo alla determinazione di un nuovo prezzo ai sensi della vigente normativa in materia di lavori pubblici.

La Direzione lavori potrà rifiutare in qualunque momento i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non risultassero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in quest'ultimo caso l'Appaltatore dovrà, a sue spese, rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri di caratteristiche idonee.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dalla Direzione dei lavori, la Stazione appaltante potrà provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resterà altresì anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

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

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

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte della Direzione dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, verrà applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive in sede di collaudo.

L'Appaltatore sarà obbligato a presentarsi, in ogni momento, alle prove eseguite sui materiali utilizzati o da utilizzare, sottostando a tutte le spese di sua competenza relative al prelievo, all'invio dei campioni e alle corrispondenti prove ed esami che saranno eseguiti presso laboratori od istituti specializzati indicati dal Committente.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio, gli stessi potranno essere conservati in locali

indicati dalla Direzione dei lavori, previa apposizione dei sigilli e firme di riconoscimento dei rappresentanti del Committente e dell'Appaltatore, nei modi più adatti per garantirne l'autenticità e la conservazione.

1.2 ACQUA, CALCI E CEMENTI

1.2.1 Acqua

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

1.2.2 Calci

Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al Regio Decreto 16 novembre 1939, n° 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 ("Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici") nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 ("Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche").

1.2.3 Cementi

I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n° 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche.

A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n° 126 ("Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi" - dal 11/03/2000 sostituito dal D.M. Industria 12 luglio 1999, n°314), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n° 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, dovranno essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n° 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n° 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

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

1.3 MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

Le ghiaie dovranno essere costituite da elementi omogenei, inalterabili all'aria, all'acqua ed al gelo, pulitissimi ed esenti da materie terrose, argillose e limose e dovranno provenire da rocce compatte, non gessose e marnose ad alta resistenza a compressione.

I pietrischi dovranno provenire dalla frantumazione di rocce silicee, quarzose, granitiche o calcaree e dovranno essere a spigoli vivi, esenti da materie terrose, argillose e limose e avranno la granulometria che sarà indicata dalla Direzione dei lavori in funzione delle opere da eseguire.

Le ghiaie ed i pietrischi da impiegare nei conglomerati cementizi dovranno avere i requisiti prescritti nell'allegato 1, punto 2 del D-M. 09/01/1996.

Per quanto riguarda le dimensioni delle ghiaie e dei pietrischi, gli elementi dovranno avere la granulometria indicata dalla Direzione dei lavori in base alla particolare destinazione dei getti ed alle modalità di posa in opera precisando che la dimensione massima degli elementi stessi dovrà essere tale da non superare il 60 - 70% dell'interferro ed il 25% della dimensione minima della struttura.

Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana

omogenea e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. L'Appaltatore dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma UNI 2332-1/1979.

La sabbia utilizzata per le murature dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2, UNI 2332-1/1979.

La sabbia utilizzata per gli intonaci, le stuccature e le murature a faccia vista dovrà avere grani passanti attraverso lo staccio 0,5, UNI 2332-1/1979.

La sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dall'All. 1 del D.M. 03/06/1968 e dall'All. 1 del D.M. 09/01/1996.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

1.4 ADDITIVI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

Gli additivi per conglomerati cementizi e malte, siano essi fluidificanti, aeranti, ritardanti, acceleranti, antigelo, superfluidificanti ecc., dovranno corrispondere alle norme UNI vigenti e in ogni caso, dovranno essere esenti da cloruro di calcio o altre sostanze tossiche. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei lavori potrà far eseguire prove o accettare le certificazioni prodotte dall'Appaltatore attestanti la conformità del materiale fornito alle norme vigenti.

1.5 GHIAIE, PIETRISCHI, PIETRISCHETTI E GRANIGLIE PER LA FORMAZIONE DI MASSICCIE STRADALI

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante, e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente, 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; gli stessi dovranno essere in ogni caso scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee, escludendosi altresì le rocce marnose.

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 caratteristiche dei materiali, si renderà necessario effettuare su campioni di materiale prelevati presso la cava in questione adeguate prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché gli stessi provengano da rocce di qualità idonea.

I materiali sopra indicati dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n° 4 ultima edizione, del C.N.R. Rispetto ai crivelli UNI 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 UNI e trattenuti dal crivello 25 UNI; i pietrischetti quelli passanti dal crivello 25 UNI e trattenuti dal crivello 10 UNI; le graniglie quelle passanti dal crivello 10 UNI e trattenute dallo staccio 2 UNI 2332.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm se ordinato, per la di massicciate all'acqua cilindrate;

pietrisco fino a 40 mm ovvero per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;

pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 millimetri granulometria non unificata) per la esecuzione di ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);

pietrischetto da 15 a 25 mm per esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati

bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni, e pietrischetti bituminati;
graniglia normale da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei lavori 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 della prescelta pezzatura, purché, 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.
Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

1.6 MISTO NATURALE DI CAVA (TOUT-VENANT)

Il misto naturale di cava (tout-venant) da utilizzare per i reinterri dovrà essere non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo strato saturo. Dal punto di vista granulometrico il materiale dovrà presentarsi ben assortito in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i **70 mm**; si prescrive comunque che il 50% del materiale in peso sia costituito da aggregati con dimensione maggiore di 15 mm.
Il materiale non dovrà essere lavato e dovrà contenere una parte di materiale fine anche di origine argillosa; verrà accettata altresì la presenza in minima parte di materiale tenero (arenarie) la cui granulometria dovrà comunque modificarsi in fase di cilindratura del materiale.

1.7 POSA, RINFIANCO E COPERTURA DELLE TUBAZIONI

La sabbia da utilizzare per la formazione del piano di posa, per il rinfianco e per la copertura delle tubazioni dovrà presentarsi completamente priva di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. La dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 2 mm. I singoli elementi componenti la sabbia non dovranno avere in nessun caso estremità appuntite tali da poter danneggiare la tubazione.

1.7.1 Sabbia FINE (0-2 mm)

Sabbia, silicea, lavata, ciclonata, vagliata e selezionata, di granulometria controllata fine 0-2mm, naturale tipo PO Classica (peso medio al m³ = 1600 Kg), da utilizzare per la formazione del piano di posa, per il rinfianco e per la copertura delle tubazioni dovrà presentarsi completamente priva di terra, materie organiche o altre materie nocive, avere grana omogenea.
I singoli elementi componenti la sabbia non dovranno avere in nessun caso estremità appuntite tali da poter danneggiare la tubazione.

1.8 MATERIALI INERTI RICICLATI

1.8.1 Generalità

Si considerano prodotti riciclati i materiali provenienti da attività di recupero e lavorazione di rifiuti speciali non pericolosi inerti derivanti dalle attività di costruzione e demolizione autorizzate secondo l'art. 208 del d.Lgs 152/06 e smi. I materiali riciclati devono appartenere alle tipologie previste dal secondo il Decreto Ministeriale 5.2.1998 al punto 7.1, 7.2 e 7.31-bis, previa esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al decreto medesimo.

In ogni caso i materiali riciclati dovranno presentarsi **PRIVI DI:**

- materiale metallico;
- scorie e residui di acciaieria/fonderia;
- materiale plastico;
- materiale vetroso e ceramico;
- legname;
- conglomerati bituminosi

e qualsiasi altro materiale improprio e nocivo.

I requisiti di accettazione degli aggregati lapidei riciclati impiegati nelle costruzioni devono essere conformi alle seguenti prescrizioni:

- DM. 5 febbraio 1998;
- UNI EN ISO 14688-1 (Identificazione e classificazione delle terre);
- UNI EN 13285 (Miscele non legate – specifiche);
- Allegato ZA della Norma armonizzata UNI EN 13242 (Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade);
- DM 11 aprile 2007 (Applicazione della Direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n.246, relativa all'individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di aggregati);
- Circolare Ministero Ambiente del 15 luglio 2005, n. 5205;
- UNI EN 11531-1 – 2014.

Gli aggregati lapidei riciclati devono provenire da impianti per la produzione di materie prime secondarie per l'industria delle costruzioni edili e stradali, regolarmente autorizzati all'esercizio in conformità alla normativa vigente (d.lgs. 3 aprile 2006, n.152).

In relazione all'idoneità per l'utilizzo ai sensi delle norme relative alla Marcatura CE dei prodotti da costruzione, di norma, è previsto che il controllo della produzione in fabbrica (FPC) sia effettuato secondo il sistema di attestazione di livello 2+ (Certificazione di un Organismo Notificato). Qualora il materiale non sia collocato nell'opera con funzione strutturale, la Direzione Lavori (DL) potrà accettare anche l'utilizzo di materiali con attestazione di livello 4 (Autodichiarazione del Produttore).

Prima della fornitura del materiale, l'Impresa deve consegnare alla Direzione Lavori (DL) la documentazione in corso di validità comprovante la regolare marcatura CE del prodotto (Dichiarazione di Conformità CE), la conformità ai requisiti previsti dalle presenti prescrizioni tecniche e la conformità alle prescrizioni applicabili di natura ambientale.

L'Impresa può impiegare esclusivamente i prodotti approvati dalla Direzione Lavori (DL) ed ogni fornitura di materiale deve essere accompagnata dal Documento di trasporto e dall'Etichetta di Marcatura CE.

Nel caso in cui i prodotti siano stati ottenuti dall'esclusivo trattamento dei rifiuti provenienti dalle attività di scavo di materiali naturali, in terra ed in roccia, non è richiesta la conformità alle caratteristiche prestazionali (Circolare Ministero Ambiente del 15 luglio 2005, n. 5205).

Il prelievo dei campioni da sottoporre ad analisi per valutare le proprietà generali degli aggregati deve essere effettuato in conformità alla norma UNI EN 932-1.

La Direzione Lavori (DL) procede con la verifica di conformità secondo quanto previsto dalle presenti Norme tecniche. In ogni caso, i materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere devono rispondere alle prescrizioni contrattuali ed in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo e possedere le caratteristiche stabilite dalle Leggi, dai Regolamenti, dalle Norme armonizzate e dalle Norme UNI vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate nelle presenti Norme tecniche.

Per le Norme riportate prive di data, vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

1.8.2 Misto granulare di recupero per RILEVATI STRADALI.

Misto granulare, idoneo per la formazione del corpo dei rilevati stradali, ottenuto da attività di recupero e lavorazione di rifiuti speciali non pericolosi inerti derivanti dalle attività di costruzione e demolizione autorizzate secondo l'art. 208 del d.Lgs 152/06 e smi. I materiali riciclati devono appartenere alle tipologie previste dal secondo il Decreto Ministeriale 5.2.1998 al punto 7.1, 7.2 e 7.31-bis, previa esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al decreto medesimo, nonché rispondenti ai requisiti di cui al paragrafo 1.8.1 delle presenti specifiche tecniche.

Il materiale dovrà presentarsi privo materiale metallico, scorie e residui di acciaieria/fonderia, materiale plastico, materiale vetroso e ceramico, legname, conglomerati bituminosi e qualsiasi altro materiale improprio e nocivo.

Dal punto di vista granulometrico il materiale dovrà presentarsi ben assortito in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la **dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 40 mm**; si prescrive comunque che il 50% del materiale in peso sia costituito da aggregati con dimensione maggiore di 15 mm.

Il materiale dovrà contenere una parte di materiale fine anche di origine argillosa; verrà accettata altresì la presenza in minima parte di materiale tenero la cui granulometria dovrà comunque modificarsi in fase di cilindratura del materiale.

1.8.3 Misto granulare di recupero PER SOTTOFONDO STRADALE

Misto granulare, idoneo per la formazione dello strato di sottofondo stradale, ottenuto da attività di recupero e lavorazione di rifiuti speciali non pericolosi inerti derivanti dalle attività di costruzione e demolizione autorizzate secondo l'art. 208 del d.Lgs 152/06 e smi. I materiali riciclati devono appartenere alle tipologie previste dal secondo il Decreto Ministeriale 5.2.1998 al punto 7.1, 7.2 e 7.31-bis, previa esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al decreto medesimo, nonché rispondenti ai requisiti di cui al paragrafo 1.8.1 delle presenti specifiche tecniche.

Il materiale dovrà presentarsi privo materiale metallico, scorie e residui di acciaieria/fonderia, materiale plastico, materiale vetroso e ceramico, legname e conglomerati bituminosi e qualsiasi altro materiale improprio e nocivo.

La dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i **40 mm** e il materiale verrà impiegato per ricoprimento delle trincee degli scavi di posa delle tubazioni e servizi in genere.

Dal punto di vista granulometrico il materiale dovrà presentarsi ben assortito in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti. Il materiale dovrà contenere una parte di materiale fine anche di origine argillosa; verrà accettata altresì la presenza in minima parte di materiale tenero la cui granulometria dovrà comunque modificarsi in fase di cilindratura del materiale.

1.8.4 Pietrisco di recupero (30/80mm)

Pietrisco, con frazione granulometrica da 30 a 80 mm, ottenuto da attività di recupero e lavorazione di rifiuti speciali non pericolosi inerti derivanti dalle attività di costruzione e demolizione autorizzate secondo l'art. 208 del d.Lgs 152/06 e smi. I materiali riciclati devono appartenere alle tipologie previste dal secondo il Decreto Ministeriale 5.2.1998 al punto 7.1, 7.2 e 7.31-bis, previa esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al decreto medesimo, nonché rispondenti ai requisiti di cui al paragrafo 1.8.1 delle presenti specifiche tecniche.

Il materiale dovrà presentarsi privo materiale metallico, scorie e residui di acciaieria/fonderia, materiale plastico, materiale vetroso e ceramico, legname e conglomerati bituminosi e qualsiasi altro materiale improprio e nocivo.

Dal punto di vista granulometrico il materiale dovrà presentarsi ben assortito in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 80 mm; si prescrive comunque che il 50% del materiale in peso sia costituito da aggregati con dimensione maggiore

di 15 mm.

Il materiale dovrà contenere una parte di materiale fine anche di origine argillosa; verrà accettata altresì la presenza in minima parte di materiale tenero la cui granulometria dovrà comunque modificarsi in fase di cilindratura del materiale.

1.8.5 Pietrischetto di recupero (8/30 mm)

Pietrischetto, con frazione granulometrica da 8 a 30 mm, ottenuto da attività di recupero e lavorazione di rifiuti speciali non pericolosi inerti derivanti dalle attività di costruzione e demolizione autorizzate secondo l'art. 208 del d.Lgs 152/06 e smi. I materiali riciclati devono appartenere alle tipologie previste dal secondo il Decreto Ministeriale 5.2.1998 al punto 7.1, 7.2 e 7.31-bis, previa esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al decreto medesimo, nonché rispondenti ai requisiti di cui al paragrafo 1.8.1 delle presenti specifiche tecniche.

Il materiale dovrà presentarsi privo materiale metallico, scorie e residui di acciaieria/fonderia, materiale plastico, materiale vetroso e ceramico, legname, conglomerati bituminosi e qualsiasi altro materiale improprio e nocivo.

Dal punto di vista granulometrico il materiale dovrà presentarsi ben assortito in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 8; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 30 mm; si prescrive comunque che il 50% del materiale in peso sia costituito da aggregati con dimensione maggiore di 15 mm.

Il materiale dovrà contenere una parte di materiale fine anche di origine argillosa; verrà accettata altresì la presenza in minima parte di materiale tenero la cui granulometria dovrà comunque modificarsi in fase di cilindratura del materiale.

1.8.6 Pietrischetto di recupero (3/8 mm)

Pietrischetto, con frazione granulometrica da 3 a 8 mm, ottenuto da attività di recupero e lavorazione di rifiuti speciali non pericolosi inerti derivanti dalle attività di costruzione e demolizione autorizzate secondo l'art. 208 del d.Lgs 152/06 e smi. I materiali riciclati devono appartenere alle tipologie previste dal secondo il Decreto Ministeriale 5.2.1998 al punto 7.1, 7.2 e 7.31-bis, previa esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al decreto medesimo, nonché rispondenti ai requisiti di cui al paragrafo 1.8.1 delle presenti specifiche tecniche.

Il materiale dovrà presentarsi privo materiale metallico, scorie e residui di acciaieria/fonderia, materiale plastico, materiale vetroso e ceramico, legname, conglomerati bituminosi e qualsiasi altro materiale improprio e nocivo.

Dal punto di vista granulometrico il materiale dovrà presentarsi ben assortito in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 3; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 8 mm; si prescrive comunque che il 50% del materiale in peso sia costituito da aggregati con dimensione maggiore di 6 mm.

Il materiale dovrà contenere una parte di materiale fine anche di origine argillosa; verrà accettata altresì la presenza in minima parte di materiale tenero la cui granulometria dovrà comunque modificarsi in fase di cilindratura del materiale.

1.9 LATERIZI

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) potranno essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi dovranno rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20/11/1987.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni potranno costituire utile riferimento,

insieme a quelle della norma UNI 8942-1-2-3/1986.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo potranno contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 20/11/1987.

La resistenza meccanica degli elementi dovrà essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel decreto ministeriale di cui sopra.

È facoltà della Direzione lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno comunque essere conformi alle prescrizioni di cui al regio decreto 16/11/1939, n° 2233, alle norme UNI vigenti ed all'allegato 7 del D.M. 09/01/1996.

1.10 IMPASTI DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO – CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato 1 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, dovranno essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua dovrà essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto dovrà essere realizzato con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Il calcestruzzo preconfezionato dovrà corrispondere ai requisiti definiti nelle direttive ICITE sull'idoneità tecnica della produzione e distribuzione del calcestruzzo preconfezionato, in accordo con la normativa ufficiale sulle opere in conglomerato cementizio semplice, armato e precompresso. Valgono le clausole tipo per la fornitura di calcestruzzo preconfezionato elaborate dall'Associazione Nazionale Costruttori Edili (ANCE) e le disposizioni di cui al D.M. 09/01/1996, allegato 1. Si farà riferimento altresì alla norma UNI EN 206-1/2001 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione, le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito, i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo stesso e le procedure di controllo della sua qualità.

1.11 ACCIAI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI ARMATI

Gli acciai per cemento armato normale, sia in barre tonde lisce che ad aderenza migliorata, comprese le reti elettrosaldate, dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui al punto 11.3.2 del D.M. 14.1.2008; di norma dovranno essere usate barre ad aderenza migliorata di qualità B450C conformi alle norme UNI 6407/1969 controllate in stabilimento.

Gli acciai per cemento armato precompresso, sia in fili che in trefoli o in trecce dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui al punto 11.3.3 del D.M. 14.1.2008.

L'Appaltatore ha l'obbligo di consegnare i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso gli stabilimenti fornitori ogni qualvolta gli verrà richiesto dalla Direzione dei lavori.

1.12 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.

1.12.1 Profilati, barre e larghi piatti in acciaio ad uso generale

Dovranno essere di prima qualità, privi di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità, perfettamente lavorabili a freddo e a caldo senza che ne derivino screpolature o alterazioni, dovranno, altresì, essere saldabili e non suscettibili di perdere la tempera.

1.12.2 Acciai per cemento armato normale e precompresso

Gli acciai per cemento armato normale, sia in barre tonde lisce che ad aderenza migliorata, comprese le reti elettrosaldate, dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui al punto 11.3.2 del D.M. 14.1.2008; di norma dovranno essere usate barre ad aderenza migliorata di qualità B450C conformi alle norme UNI 6407/1969 controllate in stabilimento.

Gli acciai per cemento armato precompresso, sia in fili che in trefoli o in trecce dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui al punto 11.3.3 del D.M. 14.1.2008.

L'Appaltatore ha l'obbligo di consegnare i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso gli stabilimenti fornitori ogni qualvolta gli verrà richiesto dalla Direzione dei lavori.

1.12.3 Acciai per strutture metalliche

Gli acciai per strutture metalliche, laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profilati, devono essere conformi alle prescrizioni di cui alla parte quarta del punto 11.3 del D.M. 14.1.2008.

1.12.4 Ghisa

La ghisa grigia per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI EN 1561/1998. La ghisa malleabile per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI EN 1562/1999.

1.12.5 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.

1.13 PIETrame

Le pietre naturali da impiegarsi nelle murature e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata alla entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate.

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

Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasie e di perfetta lavorabilità.

1.13.1 Porfido

Il porfido dovrà essere del tipo del Trentino o simile e presentare una resistenza alla compressione non inferiore a 1600 kg/cm² ed una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. Fedelino, preso come termine di paragone.

I cubetti di porfido dovranno essere forniti nella pezzatura da 8 a 10 cm di lunghezza degli spigoli.

1.13.2 Cordoli in granito

I cordoli in pietra dovranno essere di granito di Alzo, di San Fedelino oppure di serizzo della Val Masino o di sienite di Biella o, in ogni caso, provenire da cave approvate dalla Direzione lavori.

La pietra costituente i cordoli dovrà avere una resistenza media alla compressione non inferiore a 1400 kg/cm². I cordoli potranno essere sia retti che curvi o retti con bocca di lupo; avranno sezione finita di 15x25 cm e gli elementi diritti avranno lunghezza non inferiore a 1 metro.

1.13.3 Lastre di pietra serena

Le lastre di pietra Serena da utilizzare dovranno provenire preferibilmente dalla Toscana e comunque da cave autorizzate dalla Direzione dei lavori.

Le lastre dovranno essere ordinate di dimensioni compatibili con la natura delle pietre medesime e con quelle rimosse.

1.13.4 Ciottoli di fiume

I ciottoli da utilizzare dovranno essere del tipo da fiume ed avere dimensioni di 6/8 cm per l'asse minore e 7/12 cm per l'asse maggiore; gli stessi dovranno avere dimensioni adatte al loro particolare impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettati e di dimensioni comunque compatibili con quelli rimossi.

1.14 LEGNAMI

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912, e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

I requisiti e le prove dei legnami saranno quelli contenuti nelle vigenti norme UNI.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei 2 diametri.

Nei legnami grossolanamente squadriati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadriati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza l'alburno, né smussi di sorta.

1.15 BITUMI

La ditta appaltatrice dovrà presentare, con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori, la documentazione comprendente l'etichetta di marcatura Ce e la Dichiarazione di Prestazione (DoP) dei materiali che intende fornire.

Una volta accettata la composizione proposta, l'impresa deve ad essa attenersi rigorosamente comprovandone la veridicità quando richiesto dalla DL.

Resta inteso che l'approvazione dei materiali da parte della DL non riduce comunque la responsabilità dell'impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a + 0 - 5 e di sabbia superiore a + 0 - 3 sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di + 0 - 1,5 sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di + 0 - 0,2.

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

I conglomerati bituminosi descritti nel presente Capitolato Speciale saranno composti da materiali nuovi, che dovranno possedere le caratteristiche di seguito prescritte.

Tutti i materiali componenti verranno analizzati per accertare la rispondenza delle caratteristiche fisiche alle prescrizioni e per individuare la migliore composizione che fornisca i requisiti richiesti per l'impasto.

1.15.1 Composizione granulometrica dell'aggregato

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione. Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali (rocce, aggregati naturali tondeggianti, aggregati naturali a spigoli vivi).

Gli aggregati impiegati devono essere qualificati in conformità al Regolamento UE n. 305/2011 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura deve essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della Norma Europea Armonizzata UNI EN 13043.

Le caratteristiche tecniche degli aggregati ed i metodi di attestazione devono essere conformi al Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 16 novembre 2009.

A) CARATTERISTICHE AGGREGATO PER STRATO DI COLLEGAMENTO (BINDER)

Lo strato di collegamento (binder) dovrà essere del tipo 0/20, pertanto la miscela degli aggregati dovrà avere le seguenti caratteristiche di granulometria passante:

Serie Setacci	Passante: % totale in peso
Setaccio da 20 mm	100%
Setaccio da 16 mm	93%
Setaccio da 8 mm	60%
Setaccio da 4 mm	41%
Setaccio da 2 mm	28%
Setaccio da 0,5 mm	16%
Setaccio da 0,063 mm	5,7%

B) CARATTERISTICHE AGGREGATO PER STRATO DI USURA

Lo strato di usura dovrà essere del tipo 0/16, pertanto la miscela degli aggregati dovrà avere le seguenti caratteristiche di granulometria passante:

Serie Setacci	Passante: % totale in peso
Setaccio da 16 mm	100%
Setaccio da 12,5 mm	96%
Setaccio da 8 mm	77%
Setaccio da 4 mm	48%
Setaccio da 2 mm	32%
Setaccio da 0,5 mm	16%
Setaccio da 0,063 mm	6,5%

1.15.2 Caratteristiche e controlli dei leganti

Il legante deve essere costituito da bitume semisolido per applicazioni stradali ottenuto dai processi di raffinazione del petrolio greggio. Saranno utilizzati, a seconda della zona e del periodo di impiego, bitumi appartenenti alle classi di penetrazione 50/70 oppure 70/100, definite dalla UNI EN 12591. La preferenza di impiego sarà per la classe 50/70 per le temperature più elevate. Il bitume deve essere qualificato in conformità al Regolamento (UE) N. 305/2011 sui prodotti da costruzione.

Ciascuna fornitura deve essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice della Norma Europea Armonizzata UNI EN 14023.

Le proprietà richieste per il bitume ed i relativi metodi di prova sono indicate nella Tabella di seguito.

BITUME			Tipo 50/70	Tipo 70/100
Parametro	Normativa	Unità di misura	Valori richiesti	Valori richiesti
Penetrazione a 25°C	UNI EN1426	0,1 mm	50-70	70-100
Punto di rammollimento	UNI EN1427	°C	46-54	43-51
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN12593	°C	≤ - 8	≤ - 10
Solubilità	UNI EN12592	%	≥ 99	≥ 99
Valori dopo RTFOT (163°C)	UNI EN12607-1			
Variazione di massa	UNI EN12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,8
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN1426	%	≥ 50	≥ 46
Punto di rammollimento	UNI EN1427	°C	≥ 48	≥ 45
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN1427	°C	≤ 11	≤ 11

Il possesso dei requisiti per il bitume 50/70 e per il bitume 70/100 viene verificato alla Direzione Lavori sulla base dei valori riportati nella documentazione di marcatura CE predisposta al produttore del bitume. La documentazione, comprendente l'etichetta di marcatura CE e la Dichiarazione di Prestazione (DoP), deve essere consegnata alla Direzione Lavori con congruo anticipo prima dell'inizio dei lavori.

1.15.3 Caratteristiche e controlli delle miscele (conglomerati bituminosi)

Il conglomerato bituminoso prodotto a caldo deve essere qualificato in conformità al Regolamento (UE) N. 305/2011 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura deve essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della Norma Europea Armonizzata UNI EN 13108-1

Il produttore deve determinare e dichiarare la composizione tipica (target composition) delle miscele impiegate.

Il possesso dei requisiti previsti per la miscela viene verificato dalla Direzione Lavori sulla base dei valori riportati nella documentazione di marcatura CE predisposta dal produttore del conglomerato bituminoso. La documentazione, comprendente l'etichetta di marcatura CE e la Dichiarazione di Prestazione (DoP), deve essere consegnata alla Direzione Lavori con congruo anticipo prima dell'inizio dei lavori.

Su richiesta della Direzione Lavori devono inoltre essere fornite le registrazioni delle prove effettuate per il controllo di produzione di fabbrica degli ultimi 3 mesi. Le frequenze di prova per il controllo di produzione di fabbrica devono essere quelle relative al livello di controllo Z.

Per i requisiti non riportati nella Dichiarazione di prestazione la Direzione Lavori può chiedere la certificazione delle relative prove da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13108-1 la qualifica prevede sia le prove iniziali di tipo ITT che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato nelle UNI EN 13108 parti 20 e 21.

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore. I controlli di accettazione possono essere effettuati sulle miscele prelevate alla stesa, come pure sulle carote prelevate in sito.

Il conglomerato deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non deve essere spinta oltre la sua potenzialità, per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati. Possono essere impiegati anche impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a peso, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza deve essere costantemente controllata.

L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme

fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata allo stoccaggio degli inerti deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre, i cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non deve superare lo 0,25% in peso.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra 150°C e 170° C e quella del legante tra 150° C e 160° C, in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti devono essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

A) CARATTERISTICHE DELLE MISCELE PER STRATO DI COLLEGAMENTO (BINDER)

La miscela degli aggregati da adottarsi per il binder deve avere una composizione granulometrica, determinata in conformità alla Norma UNI EN 12697-2, come da tabelle indicate nell'art.2 del presente capitolato.

La percentuale di legante (bitume), riferita al peso degli aggregati, deve essere compresa tra 4,3% e 5,7%.

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (metodo di prova UNI EN 12697-34). In alternativa quando possibile si può utilizzare il metodo volumetrico (metodo di prova UNI EN 12697-31).

METODO MARSHALL					
Requisito	Norma	Simbolo	Unità di misura	Valori richiesti	Categoria
Costipamento 75 colpi per faccia					
Stabilità Marshall	UNI EN 12697-34	S _{min}	kN	10	S _{min10}
Rigidezza Marshall		Q _{min}	kN/mm	3-4,5	Q _{min3}
Vuoti residui (*)	UNI EN12697-8	V	%	3-6	V _{min3,0} – V _{max6}
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697-12	ITSR	%	>90	ITST ₉₀
Resistenza a trazione indiretta a 25°C	UNI EN 12697-23	ITS	Mpa	0,75-1,35	
Coefficiente di trazione indiretta a 25°C		CTI	MPa	≥70	
(*) La densità Marshall viene indicata nel seguito con D _M					

METODO VOLUMETRICO					
Requisito	Norma	Simbolo	Unità di misura	Valori richiesti	Categoria
Condizioni di prova					
Angolo di rotazione				1.25°±0.02	
Velocità di rotazione			Rotazioni/min	30	
Pressione verticale			kPa	600	
Diametro del provino			Mm	100	
Vuoti a 10 rotazioni	UNI EN 12697-8	V	%	9-14	V10G _{min9}
Vuoti a 100 rotazioni (*)	UNI EN 12697-8	V	%	3-6	V _{min3,0} -V _{max6}
Vuoti a 180 rotazioni	UNI EN 12697-8	V	%	≥ 2	
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697-12	ITSR	%	>90	ITSR ₉₀
Resistenza a trazione indiretta a 25°C (**)	UNI EN 12697-23	ITS	Mpa	0,75 – 1,35	
Coefficiente di trazione indiretta a 25°C (**)		CTI	MPa	≥70	
(*) La densità ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria viene indicato nel seguito con D _G					
(**) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria					

B) CARATTERISTICHE DELLE MISCELE PER STRATO DI USURA

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura deve avere una composizione granulometrica, determinata in conformità alla Norma UNI EN 12697-2, come da tabelle indicate nell'art.2 del presente capitolato.

La percentuale di legante (bitume), riferita al peso degli aggregati, deve essere compresa tra 5% e 6,2%.

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (metodo di prova UNI EN 12697-34). In alternativa quando possibile si può utilizzare il metodo volumetrico (metodo di prova UNI EN 12697-31).

METODO MARSHALL					
Requisito	Norma	Simbolo	Unità di misura	Valori richiesti	Categoria
Costipamento 75 colpi per faccia					
Stabilità Marshall	UNI EN 12697-34	S _{min}	kN	10	S _{min10}
Rigidezza Marshall		Q _{min}	kN/mm	3-4,5	Q _{min3}
Vuoti residui (*)	UNI EN12697-8	V	%	3-6	V _{min3,0} – V _{max6}
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697-12	ITSR	%	>90	ITST ₉₀
Resistenza a trazione indiretta a 25°C	UNI EN 12697-23	ITS	Mpa	0,6-0,9	
Coefficiente di trazione indiretta a 25°C		CTI	MPa	≥50	
(*) La densità Marshall viene indicata nel seguito con D _M					

METODO VOLUMETRICO					
Requisito	Norma	Simbolo	Unità di misura	Valori richiesti	Categoria
Condizioni di prova					
Angolo di rotazione				1.25°±0.02	
Velocità di rotazione			Rotazioni/min	30	
Pressione verticale			kPa	600	
Diametro del provino			Mm	100	
Vuoti a 10 rotazioni	UNI EN 12697-8	V	%	9-14	V10G _{min9}
Vuoti a 100 rotazioni (*)	UNI EN 12697-8	V	%	3-6	V _{min3,0} -V _{max6}
Vuoti a 180 rotazioni	UNI EN 12697-8	V	%	≥ 2	
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697-12	ITSR	%	>90	ITSR ₉₀
Resistenza a trazione indiretta a 25°C (**)	UNI EN 12697-23	ITS	Mpa	0,6 – 0,9	
Coefficiente di trazione indiretta a 25°C (**)		CTI	MPa	≥50	
(*) La densità ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria viene indicato nel seguito con D _G					
(**) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria					

1.16 ELEMENTI PREFABBRICATI

1.16.1 Generalità

I manufatti prefabbricati in cemento potranno essere del tipo commerciale, purché approvati dalla Direzione dei lavori, e dovranno essere costruiti con il sistema della vibrocompressione utilizzando conglomerato cementizio fine dosato con almeno 300 kg di cemento tipo R 425 per m³ d'impasto.

1.16.2 Pozzetti/anelli

I pozzetti/anelli prefabbricati saranno realizzati in calcestruzzo semplice o armato con $R_{ck} > 30$ MPa e dovranno essere in ogni caso di tipo carrabile. Nelle aree soggette a traffico veicolare dovranno essere in grado di resistere ad una sollecitazione di 400 kN, con esclusione di quelli adibiti a caditoia ai bordi delle strade se munite di marciapiede, e di quelli ubicati in aree interessate dal transito di pedoni, i quali è prescritto un grado di resistenza minimo pari a 250 kN. I pozzetti/anelli dovranno essere forniti perfettamente lisci e stagionati, privi di cavillature, fenditure, scheggiature o altri difetti.

1.16.3 Chiusini in calcestruzzo

I chiusini saranno realizzati in calcestruzzo rinforzato da idonea armatura atta a sopportare le azioni statiche e dinamiche dei carichi previsti.

I chiusini da utilizzare per aree verdi ed altre aree interessate esclusivamente dal passaggio di pedoni dovranno avere uno spessore minimo compreso tra 6 e 12 cm in relazione alla loro dimensione in pianta, il calcestruzzo impiegato dovrà presentare una resistenza caratteristica $R_{ck} > 30$ MPa, l'armatura sarà costituita da fibre diffuse in acciaio zincato ad aderenza migliorata $\varnothing 0,8 \times 40$ mm, in ragione di circa 20 kg/m².

Per quanto concerne invece i chiusini da utilizzare in corrispondenza di strade, parcheggi ed altre aree comunque interessate da transito/sosta di autoveicoli, gli stessi avranno spessore compreso tra 12 e 20 cm in relazione alle loro dimensioni in pianta, il calcestruzzo dovrà presentare una resistenza caratteristica $R_{ck} > 30$ MPa mentre l'armatura sarà costituita da fibre diffuse in acciaio zincato ad aderenza migliorata $\varnothing 0,8 \times 40$ mm integrate con tondini in acciaio $\varnothing 6/8$ mm disposti ad interasse adeguato in prossimità del bordo inferiore del chiusino stesso.

1.16.4 Cordoli per marciapiedi e delimitazione aree verdi

I cordoli saranno costituiti da elementi prefabbricati di varie lunghezze sia retti che curvi, realizzati in conglomerato cementizio vibrocompresso avente $R_{ck} > 30$ MPa. I cordoli per marciapiede avranno di norma sezione trasversale di cm 12/15 x 25 con bordo smussato o arrotondato nello spigolo a vista; gli stessi potranno essere all'occorrenza provvisti di bocca di lupo.

1.17 DISPOSITIVI DI CHIUSURA E CORONAMENTO IN GHISA – SCRITTA GESTORE E SERVIZIO

I dispositivi di chiusura e coronamento (chiusini e griglie) da utilizzare dovranno essere in ghisa sferoidale (GS500 EN 1563) e dovranno essere costruiti secondo le norme UNI EN 124, di classe C 250 e D 400. Tutti i chiusini e le griglie dovranno essere marchiati a rilievo con norme di riferimento (UNI EN 124), classe di resistenza (C 250 o D 400), marchio del fabbricante, sigla dell'ente di certificazione e scritta riportante il nome del servizio.

Nello specifico, per quanto concerne i dispositivi di chiusura delle camerette di ispezione della fognatura e, su indicazione della DL, dei pozzetti alloggio saracinesche (si vedano schemi tipo allegati alle presenti specifiche tecniche) dovranno luce netta mm 610, altezza 100 mm, "tipo PAMREX", completi di telaio quadrato mm 850*850, coperchio rotondo incernierato e giunto antirumore e antiribaltamento in polietilene, rivestimento con vernice protettiva idrosolubile di

colore nero, non tossica e non inquinante, con posizione di blocco in aperture, o sgancio totale. Per quanto concerne le saracinesche posate con asta di manovra si prevede l'impiego di chiusino tondo in ghisa sferoidale, secondo norma uni en 124 classe d 400.

Per i pozzetti alloggio contatori o prese di spurgo/terminali si prevede la posa di dispositivi di chiusura in ghisa sferoidale CLASSE D400 o C250, rispondenti alla norma EN124-1 EN124-2: 2015, chiusino quadrato (o rettangolare) con telaio modello tipo "smartlock".

1.18 CAVIDOTTO A DOPPIO STRATO IN POLIETILENE

Cavidotti del tipo a doppio strato dovranno essere in polietilene polietilene strutturato ad alta densità, corrugati esternamente e con parete interna liscia, costruiti con processo di coestrusione, con resistenza allo schiacciamento > 450 N secondo la norma CEI EN 50086-1-2-4, classe N, con resistenza elettrica di isolamento pari a 100 MOhm e rigidità elettrica pari a 800 kV/cm. Lo strato esterno potrà presentare colorazione rossa, verde o gialla; la fornitura dovrà avvenire in rotoli; i cavidotti saranno forniti completi di filo interno tirasonda in acciaio zincato e di manicotti di giunzione in polietilene nel numero necessario per l'esecuzione dei lavori.

1.19 ORGANI MECCANICI DI REGOLAZIONE

1.19.1 Paratoie di sezionamento

Le paratoie per il sezionamento dovranno presentare le seguenti caratteristiche in termini di materiali:

- scudo: ACCIAIO INOX AISI 304;
- gargami: ACCIAIO INOX AISI 304;
- bulloneria di bordo scudo: ACCIAIO INOX AISI 304;
- piatto di fissaggio guarnizioni: ACCIAIO INOX AISI 304;
- altra bulloneria non immersa: ACCIAIO INOX AISI 304;
- pattini di scorrimento: ottone;
- guarnizioni di tenuta: gomma antinvecchiante.

L'azionamento delle paratoie sarà manuale.

Le paratoie saranno ancorate alle pareti in c.a. delle camere ove saranno installate mediante ancoraggi e dovranno dare garanzie di perfetta tenuta.

Su ciascuna paratoia dovrà essere riportata una targhetta indicante il nome dell'azienda produttrice e l'anno di produzione.

1.19.2 Paratoie a clapet

Le paratoie a clapet saranno realizzate integralmente in acciaio inox AISI 304, a sezione rettangolare; esecuzione compatta con tenuta su quattro lati; tenute in EPDM; sistema a contrappesi per regolazione in campo; telaio con struttura autoportante per fissaggio a muro con tasselli chimici o anche per inghisaggio ai muri.

2 MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI

2.1 SCAVI PER RIPARAZIONI E RIFACIMENTI RETI TECNOLOGICHE

2.1.1 Scavo a sezione ristretta per riparazioni reti acquedotto e fognatura

Per scavo per riparazioni si intende lo scavo in sezione ristretta, eseguito di norma a macchina e parzialmente a mano su terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto o bagnato, previa demolizione della sovrastruttura stradale esistente di qualsiasi tipo e forma, atto a consentire la riparazione con idonei mezzi delle tubazioni acqua e fognatura.

Gli scavi in parola saranno di norma contenuti entro una volumetria di 6 m³ ed una profondità dell'ordine di 1,5 m allo scopo di mettere a nudo, per una lunghezza minima di 1,5 m, il tratto di tubazione da riparare. Come già anticipato, prima di procedere allo scavo l'Appaltatore dovrà asportare la pavimentazione stradale di qualsiasi tipo e provvedere alle difese e segnalazioni necessarie; gli scavi saranno eseguiti di norma a macchina sino ad una profondità di 80 cm e poi esclusivamente a mano, in qualsiasi tipo di materiale e con tutte le precauzioni necessarie per non danneggiare gli eventuali sottoservizi rinvenuti. L'Appaltatore, eseguita la riparazione, dovrà provvedere ai rinterri e ripristini occorrenti secondo le modalità prescritte ai paragrafi relativi delle presenti Specifiche tecniche.

Rimangono valide altresì le prescrizioni relative alle interferenze con i sottoservizi, alla gestione dei materiali di risulta, all'armatura degli scavi, alle norme antinfortunistiche ed agli aggettamenti di cui ai successivi paragrafi 2.1.4, 2.1.5, 2.1.6, 2.1.7 e 2.1.8.

2.1.2 Trincee tipo per estendimento e/o rifacimento reti acquedotto e/o fognatura in pressione- Dimensioni dello scavo

Le dimensioni delle trincee di scavo per la posa delle reti acquedotto o fognatura in pressione, da eseguirsi di norma con pareti verticali, con qualsiasi mezzo sia su strada che su terreno naturale, dovranno essere conformi alle sezioni tipo riportate nella seguente tabella, in relazione al diametro del tubo utilizzato e alla copertura della generatrice superiore dello stesso, come da schemi tipo allegati alle presenti Specifiche Tecniche ALLEGATO A1 e ALLEGATO A2 relativi a sezioni tipo posa acquedotto, ALLEGATO A5 e ALLEGATO A6 relativi a sezioni tipo posa fognatura in pressione.

DIAMETRI TUBAZIONI		SEZIONE DI SCAVO	
Acciaio/Ghisa (DN)	Polietilene (De)	Larghezza (m)	Profondità (m)
fino al DN 80	DE 63 – DE 140	0,50	1,25
DN 100		0,50	1,25
DN 125		0,50	1,25
DN 150	DE 160	0,55	1,35
DN 200	DE 180- DE 225-	0,60	1,40
DN 250	DE 250	0,65	1,45
DN300 e superiori	DE 315	0,75	1,50

L'Appaltatore dovrà eseguire le maggiori sezioni che si rendessero necessarie, senza che ciò possa costituire motivo alcuno di sollevare eccezioni e richiedere speciali compensi al di fuori di quelli eventualmente stabiliti nel contratto.

Si precisa che, ferme restando le sezioni tipo di cui sopra a cui l'Appaltatore dovrà comunque rigorosamente attenersi nell'esecuzione dei lavori, i prezzi in elenco tengono conto dell'eventuale maggiore scavo che l'Appaltatore dovrà eseguire per dare alle pareti della trincea un'inclinazione tale da garantire la massima stabilità della stessa in relazione alle caratteristiche del terreno.

Qualora, nei casi previsti dalle vigenti norme in materia di sicurezza e a giudizio della Direzione dei lavori e/o del Coordinatore per la sicurezza quando presente, si rendesse necessario provvedere all'armatura degli scavi, l'Appaltatore dovrà provvedervi a norma del successivo paragrafo 2.1.6; l'armatura in parola verrà contabilizzata e liquidata all'Appaltatore in base ai relativi prezzi in elenco.

2.1.3 Scavo trincee per rifacimento fognature a gravità

Le trincee di scavo delle reti fognarie saranno eseguite in conformità a quanto prescritto dalla norma UNI EN 1610, come da schemi tipo allegati alle presenti Specifiche Tecniche ALLEGATO A1 - A4 relativi a sezioni tipo posa fognatura a gravità.

Gli scavi verranno realizzati con idonei mezzi meccanici e parzialmente a mano fino alla profondità di progetto; di norma l'Appaltatore dovrà dare alle pareti della trincea di scavo idonea inclinazione al fine di garantirne la stabilità, anche in relazione alle proprietà del terreno. I prezzi degli scavi riportati in elenco tengono conto del maggiore scavo di cui sopra. La quantificazione delle opere avverrà contabilizzando la profondità media, espressa in centimetri, rilevabile ogni due camerette successive d'ispezione, misurando la quota altimetrica tra il piano stradale e lo scorrimento della condotta, moltiplicata per i metri lineari longitudinali effettivamente eseguiti, indipendentemente dall'inclinazione delle pareti.

2.1.4 Interferenze con servizi pubblici sotterranei

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e/o a seguito di sopralluoghi con la Direzione lavori e con i tecnici degli Enti/Società esercenti i pubblici servizi (ENEL Distribuzione S.p.A., TELECOM, ecc.), si dovranno determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con i servizi pubblici sotterranei esistenti.

Nel caso di intersezione i servizi interessati dovranno essere messi "a giorno" ed assicurati solo alla presenza degli incaricati degli Enti/Società competenti. In ogni caso, appena venga scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o si verifichi un danno allo stesso durante i lavori, l'Appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'Ente/Società competente. I servizi intersecati dovranno essere messi "a giorno" mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e, se si tratta di acquedotti, protetti dal gelo nella stagione invernale, prima di avviare i lavori generali di escavazione con mezzi meccanici.

Le misure di protezione adottate non dovranno pregiudicare l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della Direzione lavori, sentiti gli Enti/Società competenti, si provvederà a deviare dalla trincea di scavo i servizi stessi.

Saranno a carico della Stazione appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti dei pubblici servizi che, a giudizio della Direzione dei lavori, risultino strettamente indispensabili. Tutti gli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per le maggiori difficoltà, derivanti dai lavori a causa dei servizi stessi, si intendono già remunerati dai prezzi in elenco per l'esecuzione degli scavi.

2.1.5 Gestione dei materiali di risulta – Accatastamento, riutilizzo e smaltimento

Fermo restando quanto indicato agli art. 60 e 62 del Capitolato Speciale Parte Normativa allegato al Progetto, senza che ciò dia diritto a pretendere delle maggiorazioni sui prezzi in elenco, i materiali scavati che, a giudizio della Direzione lavori, possono essere reimpiegati nell'ambito dei lavori, ed in modo particolare quelli costituenti le massicciate stradali, le cotiche erbose ed il terreno di coltivo, dovranno essere depositati nell'ambito del cantiere in cumuli distinti in base alla loro natura, eseguendo all'occorrenza gli scavi a strati successivi, in modo da poter asportare tutti i materiali d'interesse prima di approfondire le trincee. In particolare,

L'Appaltatore dovrà realizzare una tempestiva intesa con l'Autorità stradale competente, al fine di identificare le modalità ed i luoghi più idonei per l'accatastamento dei materiali da riutilizzare per il successivo ripristino della massicciata stradale. Di norma i materiali scavati che risultino idonei per il rinterro verranno depositati a lato della fossa, sempre che sia disponibile la superficie necessaria, in modo tale da non ostacolare o rendere pericolosi il traffico stradale e l'attività delle maestranze. Il materiale scavato dovrà essere accumulato con un'inclinazione corrispondente all'angolo di scarpa naturale. In generale dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti atti a impedire l'allagamento degli scavi da parte delle acque superficiali, gli scoscendimenti dei materiali ed ogni altro eventuale danno, che, comunque, nel caso avesse a verificarsi, dovrà essere riparato a cure e spese dell'Appaltatore. Tra lo spigolo superiore della fossa ed il piede della scarpata del materiale di risulta, si dovrà mantenere libera una striscia sufficiente, come corsia dell'escavatore e per il trasporto dei materiali. Nel deposito dei materiali di risulta, si dovrà fare attenzione a non coprire eventuali idranti, pozzetti d'ispezione, condotti dei servizi pubblici sotterranei, pozzetti, caditoie ecc.

Nel caso in cui i cumuli dei materiali di risulta siano adiacenti ad alberature stradali, i tronchi degli alberi dovranno essere protetti con tavole di legno. Di norma, i materiali occorrenti per la canalizzazione ed i materiali da riutilizzare per la massicciata stradale dovranno essere accatastati sul lato della fossa opposto a quello ove vengono realizzati i cumuli per il rinterro, avendo cura di mantenere libera una striscia sufficiente per il trasporto dei materiali lungo la fossa.

I materiali di risulta esuberanti e quelli ritenuti, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori e secondo le normative vigenti, non adatti al rinterro dovranno essere avviati ad idonei impianti di smaltimento, in particolare il rifiuto prodotto dalle attività di costruzione delle derivazioni di utenza, sono classificabili ai sensi del codice C.E.R. 2002 in:

17 03 02 Miscele bituminose.

17 05 04 terra e rocce da scavo

17 09 04 rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione.

La documentazione relativa al conferimento presso impianto di recupero e/o copie dei formulari di smaltimento dei materiali smaltiti, dovranno essere presentate alla DDLL e saranno acquisite in sede di contabilizzazione dei lavori.

Si precisa che comunque l'Appaltatore è responsabile della gestione del rifiuto prodotto e della pertinente identificazione dello stesso. Qualora l'Appaltatore durante i lavori individui ed applichi un codice CER diverso da quelli sopra esposti, è tenuto ad inviare motivata comunicazione della codifica scelta alla Stazione Appaltante prima dell'avvio dei lavori, attestando altresì il possesso delle opportune autorizzazioni per la raccolta ed il trasporto dello stesso.

2.1.6 Armatura degli scavi

Nei casi previsti dalle vigenti norme in materia di sicurezza e a giudizio della Direzione dei lavori e/o del Coordinatore per la sicurezza quando presente, si dovrà provvedere all'armatura degli scavi, che potrà essere evitata, di norma, nel caso di scavi poco profondi, purché seguiti in suoli naturali compatti ed all'esterno di strade aperte al traffico.

Per la miglior difesa delle massicciate stradali adiacenti, l'armatura delle pareti delle fosse dovrà sporgere 30 cm sopra la superficie stradale. Inoltre, gli spazi cavi tra l'armatura e le pareti dello scavo dovranno essere riempiti con materiali granulari fini (sabbia/ghiaietto/pietrischetto) per assicurare un appoggio ineccepibile.

Le armature a rivestimento delle pareti, di qualunque forma e dimensione, in terreno di qualsiasi natura, devono essere eseguite o con tavole verticali e puntelli o con apposite piastre metalliche a contrasti regolabili, posti ad interasse a norma di legge.

Le armature del tipo chiuso per terreni spingenti devono essere invece eseguite con tavole accostate o con cassetture metalliche continue (blindaggi) anche infisse.

2.1.7 Norme antinfortunistiche

L'Appaltatore dovrà sottrarre alla viabilità il minor spazio possibile e adottare i provvedimenti

necessari a rendere sicuro il transito di veicoli e pedoni, nonché l'attività delle maestranze.

Fermi tutti gli obblighi e le responsabilità in materia di prevenzione degli infortuni, l'Appaltatore risponde della solidità e stabilità delle armature di sostegno degli scavi ed è tenuto a rinnovare o rinforzare quelle parti delle opere provvisorie che risultassero deboli. L'efficienza delle armature dovrà essere verificata giornalmente. Per entrare ed uscire dalla trincea di scavo si dovranno utilizzare apposite scale a pioli solidamente disposte, facendosi assoluto divieto di utilizzare gli sbadacchi.

L'Appaltatore dovrà contornare, a suo esclusivo carico, tutti gli scavi mediante parapetti, formati con tavole prive di chiodi sporgenti e di scheggiature, da mantenere idoneamente verniciate, ovvero con sbarramenti di altro tipo che garantiscano un'adeguata protezione. In corrispondenza dei punti di passaggio dei veicoli e degli accessi alle proprietà private, si costruiranno sugli scavi ponti provvisori muniti di parapetti e, quando siano destinati al solo passaggio di pedoni, di cartelli regolamentari di divieto di transito per i veicoli, collocati alle due estremità. La costruzione, il noleggio e il disfacimento di tali passaggi provvisori e delle loro pertinenze saranno compensati con gli appositi prezzi in elenco.

La segnaletica stradale orizzontale e verticale prevista dal Codice della Strada e dai regolamenti emessi dagli Enti proprietari della strada (ANAS, Provincia o Comune), sarà predisposta a cura dell'Appaltatore essendo i relativi oneri remunerati con la relativa voce in elenco prezzi.

2.1.8 Aggottamenti

Le canalizzazioni ed i manufatti saranno costruiti mantenendo il piano di posa costantemente all'asciutto. Pertanto, in caso di immissione e successivo ristagno nello scavo di acque superficiali o sorgive, ovvero nel caso in cui il fondo dello scavo si trovi ad una quota inferiore al livello della falda freatica, si dovrà provvedere alle necessarie opere di aggottamento o abbassamento della falda stessa. Va tuttavia precisato che, poiché gli scavi dovranno di norma essere eseguiti da valle verso monte, per consentire lo smaltimento a deflusso naturale delle acque entrate nello scavo, quando tale smaltimento, data la natura del suolo, sia possibile senza ristagni, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun particolare compenso per aggottamenti. Parimenti, quando l'Appaltatore non assuma i provvedimenti atti ad evitare il recapito di acque superficiali nelle fosse di scavo, l'aggottamento in caso di ristagno sarà a suo totale carico. Quando la canalizzazione sia interessata da forti oscillazioni del livello freatico, i lavori dovranno di norma essere concentrati nella stagione in cui la falda freatica che attraversa la fossa ha il livello minimo, eccettuati diversi ordini scritti della Direzione dei lavori. Il sistema delle opere di aggottamento o di abbassamento artificiale della falda freatica dovrà essere scelto dall'Appaltatore in funzione delle caratteristiche di permeabilità del suolo e del livello della falda freatica, mettendo a disposizione i mezzi occorrenti. Tuttavia, la Direzione dei lavori potrà prescrivere il numero delle pompe, le caratteristiche dimensionali, la località d'impianto, l'inizio e la cessazione del funzionamento. L'Appaltatore è obbligato ad adoperare motori e pompe di buon rendimento, nonché ad assumere tutti i provvedimenti atti a mantenerlo tale per tutta la durata dell'impiego. Sono a carico dell'Appaltatore, oltre alle necessarie analisi delle caratteristiche di permeabilità del suolo e prospezioni per determinare il livello della falda freatica, da effettuare prima dell'inizio dei lavori, le impalcature di sostegno e le opere di riparo dei meccanismi, le prestazioni ed i materiali occorrenti all'impianto, esercizio, smontaggio, da un punto all'altro dei lavori, dei meccanismi stessi, nonché le linee di adduzione di energia elettrica e le relative cabine. Si intendono pure già remunerati con i compensi stabiliti dall'elenco per i noli delle pompe: il noleggio, la posa, e lo sgombero dei tubi d'aspirazione e di quelli necessari all'allontanamento dell'acqua aspirata dalle pompe fino allo scarico, nei limiti tuttavia d'un percorso totale di 30 m. Tali compensi saranno commisurati alle ore di effettivo lavoro, con deduzione delle interruzioni, qualunque ne sia la causa; essi si intendono invariabili, anche per prestazioni in ore notturne e festive. Nel caso in cui fosse necessario un funzionamento continuo degli impianti di aggottamento, l'Appaltatore, a richiesta della Direzione dei lavori e senza alcun particolare compenso oltre quelli stabiliti dall'Elenco prezzi, dovrà procedere all'esecuzione delle opere con due turni giornalieri e con squadre rafforzate, allo scopo di abbreviare al massimo i tempi di funzionamento degli impianti.

L'Appaltatore sarà inoltre tenuta responsabile di ogni eventuale danno e maggiore spesa conseguenti all'arresto degli impianti di aggettamento, nonché del rallentamento dei lavori per detto motivo. In tutti i lavori di aggettamento, si dovrà fare attenzione a non asportare con l'acqua pompata particelle di terra, per non compromettere la resistenza del suolo. In ogni caso, a lavori ultimati, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sue cure e spese, alla pulizia dei condotti utilizzati per lo smaltimento delle acque pompate.

2.2 REINTERRI

Il rinterro degli scavi dovrà essere eseguito in modo che:

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

Di norma il riempimento successivo al letto di sabbia o ghiaietto sarà costituito principalmente da misto granulare stabilizzato idoneo per il rinterro delle trincee, atto a ricostituire una struttura di fondazione della pavimentazione con elevata capacità portante, di provenienza da attività di cava o attività di recupero e lavorazione di rifiuti speciali non pericolosi inerti derivanti dalle attività di costruzione e demolizione autorizzate secondo l'art. 208 del d.Lgs 152/06 e smi. I materiali riciclati devono appartenere alle tipologie previste dal secondo il Decreto Ministeriale 5.2.1998 al punto 7.1, 7.2 e 7.31-bis, previa esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al decreto medesimo, nonché rispondenti ai requisiti di cui al paragrafo 1.8.1 delle presenti specifiche tecniche. Il materiale dovrà presentarsi privo materiale metallico, scorie e residui di acciaieria/fonderia, materiale plastico, materiale vetroso e ceramico, legname, conglomerati bituminosi e qualsiasi altro materiale improprio e nocivo.

Il materiale dovrà rispettare le seguenti caratteristiche: elementi in prevalenza arrotondanti, non allungati, dimensione massima degli elementi non superiore a 40 mm, percentuale di elementi di frantumazione (pietrisco) variabile da 0 a 40 %, frazione fine non plastica o poco plastica (priva da qualsiasi elemento organico), curva granulometrica distribuita ed uniforme. La stesura del materiale dovrà avvenire per strati dello spessore minimo di cm. 40, opportunamente compattati e costipati. In alternativa, previa autorizzazione della Direzione Lavori e nel rispetto delle prescrizioni di cui al presente paragrafo, il rinterro potrà prevedere l'impiego di materiale proveniente dagli scavi, da posare in strati successivi di 40cm ben compattati e costipati.

E' previsto infine il completamento del rinterro della trincea con formazione di massicciata costituita da materiale inerte di cava (stabilizzato), compattato e costipato, di pezzatura non superiore a 70 mm, per uno strato minimo di 20cm fino al raggiungimento della quota stradale. Tutto il terreno preesistente dovrà essere caricato su idonei mezzi e trasportato alle pubbliche discariche.

Nel caso di scavi su sede stradale provinciale o statale, il riempimento della trincea dovrà attenersi alle prescrizioni degli Enti competenti.

Non potranno in alcun caso essere impiegati né materiali, quali scorie o terreni gessosi, che possano aggredire chimicamente le opere, né materiali voluminosi, quali terreni gelati o erbosi, o terreni limo-argillosi o materiali di natura organica, quali legno, carta, foglie, torba e simili, che possano successivamente provocare sprofondamenti, né grosse pietre o frammenti di calcestruzzo o muratura, che possano danneggiare la canalizzazione e i manufatti durante il rinterro o, a costipamento avvenuto, determinare la concentrazione di carichi sui condotti. Nell'eseguire i rinterri si dovrà distinguere tra il rinalzo della tubazione, il riempimento della fossa e la sistemazione dello strato superficiale. Il rinalzo si estende dal fondo della fossa fino ad un'altezza di variabile a discrezione della Direzione lavori sopra il vertice del tubo; esso deve essere realizzato con materiale diverso a seconda del tipo di tubazione in funzione di quanto

prescritto dalla Direzione dei lavori. La compattazione dovrà essere eseguita a mano, con apparecchi leggeri, contemporaneamente da ambo i lati della tubazione, ad evitare il determinarsi di spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, lo spostamento dei condotti, quando questi siano realizzati con elementi prefabbricati. Lo strato di copertura dovrà essere compattato uniformemente dalle pareti della fossa fino al centro. Subito dopo il rinalzo della canalizzazione, seguirà il riempimento della fossa, stendendo il materiale in successivi strati, con spessore non superiore a 30 cm, da compattare prima dell'introduzione dello strato successivo, con l'impiego di apparecchiature scelte in relazione alla natura del materiale di riempimento, per realizzare un sufficiente costipamento senza danneggiare la tubazione. Per le tubazioni di grande diametro di tipo flessibile, dovrà essere effettuato in forma sistematica il controllo dello stato di compattazione raggiunto dal materiale di rinterro, secondo le prescrizioni della Direzione dei lavori, tenuto conto che dovranno essere rispettati i limiti di deformazione previsti dal fornitore. Qualora gli escavatori utilizzati per il rinterro, in relazione alle dimensioni del cucchiaio, per ogni movimento gettino nella fossa un volume di terra maggiore di quello corrispondente allo spessore prescritto per gli strati, la terra dovrà subito essere allargata nello scavo, se necessario anche a mano, fino al prescritto spessore, e costipata meccanicamente prima di proseguire il riempimento. Lo strato superficiale della fossa dovrà essere riempito con modalità diverse, a seconda che gli scavi siano stati eseguiti in campagna o lungo strade trafficate. Gli scavi eseguiti in campagna saranno riempiti sino a formare una leggera colma rispetto alle preesistenti superfici, da assegnarsi in rapporto al successivo prevedibile assestamento; lo strato superiore degli scavi eseguiti lungo strade trafficate dovrà invece essere sistemato in modo idoneo a consentire un'agevole e sicura circolazione. I prezzi in elenco relativi ai rinterri sono comprensivi degli oneri relativi alle sistemazioni superficiali degli scavi come sopra descritte; essi sono pure comprensivi degli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per controllare costantemente le superfici dei rinterri e delle prestazioni di mano d'opera e mezzi d'opera necessarie alle riprese ed alle ricariche fino al ripristino della pavimentazione bituminosa (se prevista) o al conseguimento del collaudo. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di provvedere direttamente alle riprese e alle ricariche nel caso di inadempienza dell'Appaltatore, al quale, in tale evenienza, verranno addebitate mediante semplice ritenuta tutte le conseguenti spese. L'osservanza delle prescrizioni di cui al presente paragrafo in ordine alle modalità di esecuzione dei rinterri e di sistemazione e manutenzione degli strati superficiali, con speciale riguardo a quelli eseguiti lungo strade trafficate, non solleva l'Appaltatore dalle responsabilità che, come tale, gli competono.

2.3 RIPRISTINI E PAVIMENTAZIONI ASFALTICHE

2.3.1 Generalità

Ai ripristini stradali si dovrà dare di norma dare corso una volta acquisita sufficiente certezza dell'avvenuto assestamento dei rinterri.

A tale scopo verrà assegnato un termine, in aggiunta a quello fissato per l'ultimazione dei lavori, entro il quale dovranno essere compiuti i ripristini e riconsegnate in condizioni perfette le strade interessate dai lavori, compreso la segnaletica stradale orizzontale eventualmente danneggiata.

I ripristini della pavimentazione stradale verranno effettuati su:

- strade comunali: secondo le indicazioni impartite dal Comune all'atto del rilascio del nulla-osta all'esecuzione dei lavori; in linea di massima si dovrà provvedere alla stesura di uno strato di bynder di 10 cm di spessore minimo e del tappetino di usura, spessore minimo 3 cm, che verrà steso sormontando i bordi del bynder per almeno 50 cm per parte;
- strade provinciali: secondo i disciplinari per l'esecuzione di interventi in corrispondenza delle sedi stradali provinciali emanati dalle Province di Brescia e Bergamo; in linea di massima si dovrà provvedere alla stesura di uno strato di base in tout-venant bitumato spessore minimo 10 cm, di uno strato di collegamento (bynder) spessore minimo 4 cm e del tappetino di usura spessore minimo 3 cm.;
- strade statali: secondo le indicazioni che verranno impartite di volta in volta dall'ente

proprietario.

L'Appaltatore é l'unico responsabile della buona esecuzione dei lavori ed in particolare del perfetto ripristino delle condizioni delle carreggiate stradali, sia meccaniche che di visibilità e sicurezza viaria, ed é tenuto a mantenere le condizioni di viabilità fino al ripristino definitivo da eseguirsi il più rapidamente possibile e comunque entro il tempo sottoindicato:

- per ampliamenti della lunghezza fino a 300 metri, il ripristino del bynder dovrà essere eseguito entro 7 (sette) giorni dal completamento dei rinterri;
- per ampliamenti di lunghezza superiore a quanto previsto nella voce precedente, l'Appaltatore dovrà provvedere all'esecuzione delle opere mediante stralci di lavoro ognuno della lunghezza di 300 metri per i quali la realizzazione del bynder dovrà essere effettuata entro 7 (sette) giorni dal completamento dei rinterri.

Si precisa che l'ente appaltante si riserva la facoltà di far eseguire i tappeti d'usura con apposito e separato esperimento di gara o nell'ambito del presente affidamento, a sua esclusiva ed insindacabile volontà senza nulla pretendere da parte dell'appaltatore.

L'esecuzione del tappetino di usura, compresa la segnaletica stradale orizzontale, dovrà essere effettuata nel periodo compreso tra i mesi di aprile e ottobre, e comunque trascorsi almeno 6 mesi dall'esecuzione del bynder.

L'Appaltatore é tenuto a predisporre in qualsiasi caso la segnaletica stradale necessaria ai lavori ed é inoltre obbligato, durante e al termine di ogni intervento, a dotare il cantiere di tutte le segnalazioni necessarie ad evitare pericoli a terzi.

Dovrà inoltre provvedere, a propria cura e spese, ai rifacimenti totali o parziali dei manti bituminosi e segnaletica stradale che presenteranno eventuali anomalie o difetti anche successivamente ad un collaudo favorevole, essendo tali carenze da considerare ad ogni effetto quali vizi occulti di cui agli artt.1667 e 1669 del Codice Civile.

2.3.2 Bynder

Prima della posa in opera del bynder tutti i bordi ed i margini comunque limitanti la zona di intervento dovranno essere spalmati con uno strato di emulsione bituminosa allo scopo di assicurare l'adesione delle parti. La stesura del conglomerato sarà eseguita sia a mano che con vibrofinitrice, a caldo con una temperatura non inferiore a 100 °C. La rullatura sarà eseguita con piastra vibrante, con rullo vibrante duplex semovente o con mezzi meccanici similari. Il volume dei vuoti residui a costipamento ultimato non dovrà essere superiore al 7%, considerando nel calcolo di tale percentuale il peso specifico dei grani di tutta la miscela degli inerti.

2.3.3 Tappetino di usura

La posa in opera del tappetino di usura sarà preceduta da un trattamento preliminare della massiciata con emulsione bituminosa al 55% di bitume a scopo di ancoraggio; la stessa sarà effettuata a mano mediante adeguati rastrelli metallici e spatole piane in caso di interventi limitati e con macchina vibrofinitrice negli altri casi. La compattazione sarà eseguita mediante rullo tandem di adeguato peso o con l'impiego di compattatori a piastra vibrante in modo che, a costipamento ultimato, il volume dei vuoti residui non risulti superiore al 4%. A lavoro finito, il manto dovrà presentare una superficie regolare e corrispondente alle sagome e alle livellette previste.

2.3.4 Scarificazione del manto bituminoso

Sarà eseguita ove richiesto dalla Direzione dei lavori al fine di preparare una base per l'esecuzione di manti di usura in conglomerato bituminoso ogni qualvolta sia necessario il perfetto raccordo con pavimentazioni esistenti. L'Appaltatore dovrà eseguire la scarificazione delle superfici

pavimentate secondo le dimensioni stabilite di volta in volta e per uno spessore fino a 3 cm. Il lavoro sarà realizzato mediante l'impiego di adeguate macchine fresatrici semoventi munite di teste fresanti a freddo, predisposte per larghezze variabili da 25 a 75 o 100 cm e profondità da 0 a 50 mm.

Le superfici così lavorate dovranno essere perfettamente pulite con getti di aria o acqua in pressione ed il materiale di risulta dovrà essere rimosso e trasportato alle pubbliche discariche.

La segnalazione, guardiania e vigilanza, sia diurna che notturna, delle aree scarificate o fresate sono da intendersi a carico dell'Appaltatore fino al termine dei lavori.

2.3.5 Ripristini di marciapiedi in asfalto

Il ripristino di marciapiedi in asfalto si effettuerà con la formazione di una soletta in cemento dello spessore di 10 cm, opportunamente armata con una maglia di rete elettrosaldata di opportuno diametro, eseguita con calcestruzzo a 200 kg di cemento R 325 per m³ d'impasto; al di sopra verrà steso un tappeto bituminoso di 2 cm su tutta la larghezza del marciapiede in modo che il tappeto sia uniforme e senza soluzione di continuità. Il tappetino dovrà essere confezionato con le modalità sopra descritte.

2.3.6 Riassetto dei cordoli

Il ripristino dei cordoli da marciapiede, precedentemente rimossi sarà realizzato collocando gli elementi sopra un letto di appoggio in calcestruzzo dosato a kg 200 di cemento R 325 per m³ d'impasto avente uno spessore di cm 20 e di larghezza maggiore di cm 10 di quella del bordo della base del cordolo.

I cordoli verranno assicurati nella posizione e quota prescritta riempiendo i vani laterali della fondazione con sufficiente calcestruzzo di rinfiacco.

L'allineamento ed il posizionamento in quota dei cordoli verranno accuratamente controllati sia in fase di posa che a lavoro ultimato.

Le connessioni saranno sigillate con malte di cemento e sarà prevista l'eventuale prestazione dello scalpello per gli adattamenti, il trasporto a discarica del materiale eccedente, e quanto altro possa essere richiesto dagli Enti preposti alla manutenzione delle strade per dare il lavoro finito a regola d'arte.

2.4 OPERE E STRUTTURE IN CALCESTRUZZO SEMPLICE E ARMATO

2.4.1 Impasti di conglomerato cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 17.1.2018 "Norme tecniche per le costruzioni".

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, dovranno essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato. Il quantitativo d'acqua dovrà essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività. L'impasto dovrà essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Per i calcestruzzi preconfezionati si farà riferimento alla norma UNI EN 206-1/01 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito, fissando inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.

2.4.2 Controlli sul conglomerato cementizio

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto nel pto 11.2 del D.M. 17.1.2018. Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto punto 11.2 del D.M. 17.1.2018

La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto. Il controllo di qualità del conglomerato si articolerà nelle seguenti fasi: valutazione preliminare della resistenza, controllo di produzione, controllo di accettazione, prove complementari (vedere paragrafi da 11.2.2 a 11.2.7 del succitato D.M. 17.1.2018). I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera nei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 11.2.4 del D.M. 17.1.2018.

2.4.3 Norme di esecuzione per il cemento armato normale

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge 5 novembre 1971, n° 1086 e nelle relative norme tecniche di cui al D.M. 17.1.2018. In particolare:

- a) gli impasti dovranno essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto dovrà essere convenientemente compatto; la superficie dei getti dovrà essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si dovrà mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.
- b) le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si dovranno realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso dovranno essere opportunamente sfalsate; le giunzioni di cui sopra potranno effettuarsi mediante:
 - saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
 - manicotto filettato;
 - sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra; in ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto dovrà essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra dovrà essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non dovrà superare 6 volte il diametro.
- c) le barre piegate dovranno presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro; gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 4.1.2.1.8 del DM 17.1.2018; per barre di acciaio inossidabile le piegature non potranno essere effettuate a caldo,
- d) la superficie dell'armatura resistente dovrà distare dalle facce esterne del conglomerato almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri; tali misure dovranno essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi; copriferri maggiori richiederanno opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco del calcestruzzo (per esempio reti). Le superfici delle barre dovranno essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm. Per le barre di sezione non circolare si dovrà considerare il diametro del cerchio circoscritto.
- e) il disarmo dovrà avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non dovrà inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del direttore dei lavori.

2.5 POZZETTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO E RELATIVI DISPOSITIVI DI CHIUSURA IN C.L.S. E GHISA

I pozzetti prefabbricati in calcestruzzo saranno di norma posti in opera su sottofondo in calcestruzzo a dosato a 200 kg di cemento R 325 per m³ d'impasto; la superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale ed a quota idonea a garantire l'esatta collocazione altimetrica del manufatto rispetto alla pavimentazione stradale. Prima della posa del pozzetto si spalmerà il sottofondo di cui sopra con cemento liquido e, qualora la posa avvenga a sottofondo indurito, questo dovrà essere convenientemente bagnato. Eventuali elementi di prolunga dei pozzetti (anelli di prolunga) dovranno essere accuratamente collocati in opera sull'elemento sottostante (base) ed essere sigillati con malta cementizia. Prima della posa in opera dei dispositivi di chiusura e coronamento, siano essi del tipo in calcestruzzo prefabbricato o in ghisa, la superficie di appoggio degli stessi dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta a 300 kg di cemento tipo R 425 per m³ di impasto, sopra il quale sarà infine appoggiato il chiusino; la superficie superiore di quest'ultimo dovrà trovarsi, a posa avvenuta, al perfetto piano della pavimentazione stradale; lo spessore della malta che si rendesse a tale fine necessario non dovrà tuttavia eccedere i 3 cm; qualora occorressero spessori maggiori, dovrà provvedersi in alternativa, a giudizio della Direzione dei lavori, o all'esecuzione di un sottile getto di conglomerato cementizio a 400 kg di cemento tipo 425 per m³ d'impasto, confezionato con inerti di idonea granulometria ed opportunamente armato, ovvero all'impiego di anelli di appoggio prefabbricati in conglomerato cementizio armato. Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il dispositivo di chiusura e coronamento, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci. Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del chiusino, questo dovrà essere rimosso e i resti di malta indurita saranno asportati. Si procederà quindi alla stesura del nuovo strato di malta, come in precedenza indicato, adottando, se del caso, anelli d'appoggio. I dispositivi di chiusura e di coronamento potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 24 ore dalla loro posa.

3 ACQUEDOTTI – Materiali e modalità di esecuzione delle riparazioni, estendimenti e rifacimenti di tratti di rete

3.1 TUBAZIONI PER ACQUEDOTTO IN GENERE

3.1.1 Carico, trasporto e scarico dei tubi

Dovranno essere eseguiti con la maggior cura possibile adoperando mezzi idonei a seconda del tipo e del diametro dei tubi e adottando tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare rotture, crinature, lesioni o danneggiamenti in genere ai materiali costituenti le tubazioni stesse ed al loro eventuale risarcimento.

Pertanto, si dovranno evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, strisciamenti e contatti con corpi che possano comunque provocare deterioramento o deformazione dei tubi.

Nel cantiere dovrà predisporci quanto occorre (mezzi idonei e piani di appoggio) per ricevere i tubi, i pezzi speciali e gli accessori da installare.

3.1.2 Accatastamento dei tubi

L'accatastamento dovrà essere effettuato disponendo i tubi su un'area piana e stabile, protetta al fine di evitare pericoli a persone o cose.

La base delle cataste dovrà poggiare su tavole opportunamente distanziate o su predisposto letto di appoggio. L'altezza sarà contenuta entro i limiti adeguati ai materiali ed ai diametri, per evitare deformazioni nelle tubazioni di base e per consentire un agevole prelievo.

I tubi accatastati dovranno essere bloccati con cunei onde evitare improvvisi rotolamenti; provvedimenti di protezione dovranno, in ogni caso, essere dotati per evitare che le testate dei tubi possano subire danneggiamenti di sorta.

3.1.3 Deposito dei pezzi speciali, giunti, guarnizioni ed accessori

I giunti, le guarnizioni, le bullonerie ed i materiali in genere, se deteriorabili, dovranno essere depositati, fino al momento del loro impiego, in spazi chiusi, entro contenitori protetti dai raggi solari o da sorgenti di calore, dal contatto con olii o grassi e non sottoposti a carichi.

3.1.4 Posa delle tubazioni e raccordi

3.1.4.1 Generalità

La posa in opera e la giunzione dei tubi debbono essere effettuate da personale specializzato.

La Direzione dei lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, far sospendere la posa delle tubazioni qualora il personale incaricato di tale lavoro non dia all'atto pratico le necessarie garanzie per la perfetta riuscita dell'opera.

La posizione esatta in cui devono essere posti i raccordi o gli apparecchi, deve essere riconosciuta o approvata dalla Direzione dei lavori. Conseguentemente resta determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua. Questa deve essere formata col massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture. Resta quindi vietato l'impiego di spezzoni di tubo ove non sia strettamente riconosciuto necessario dalla Direzione dei lavori.

Qualora venisse riscontrato l'impiego non necessario di spezzoni di tubo, l'Appaltatore dovrà, a sue spese, rifare il lavoro correttamente, ed a suo carico saranno tutte le maggiori spese, per tale fatto, sostenute dall'Amministrazione.

3.1.4.2 Norme di esecuzione dello scavo e del reinterro del tubo

La profondità minima d'interramento dovrà essere di norma pari o superiore a 100 cm calcolata dal piano stradale alla generatrice superiore delle tubazioni, salvo diverse indicazioni riportate nei seguenti paragrafi relativi alle modalità di posa delle varie tipologie di tubazioni da utilizzare nei lavori in appalto; in casi particolari nei quali risultasse impossibile rispettare le quote delle sezioni tipo, le nuove misure saranno esaminate e concordate con la Direzione dei lavori.

Per quanto riguarda la sicurezza dei cittadini e della viabilità, lo scarico delle acque si fa

riferimento a quanto indicato in altra parte delle presenti Specifiche tecniche.

Prima della posa in opera del tubo, sarà steso sul fondo dello scavo uno strato di sabbia per uno spessore non inferiore a 15 cm, in fianco e sopra le tubazioni fino a sovrastare la generatrice superiore di almeno cm 15. Nei tronchi fuori strada verranno fatti gli appositi ricarichi atti a consentire il ripristino del livello del piano di campagna dopo il naturale assestamento del reinterro. Nei tronchi sotto strada si avrà cura di costipare il reinterro, procedendo alle necessarie innaffiature fino al livello del piano di posa della massicciata stradale. In quest'ultimo caso il grado di compattazione e di assestamento del reinterro dovrà essere tale per cui, una volta che sia stato effettuato il ripristino della massicciata stradale e del manto di usura afferenti alla trincea, il piano stradale non debba subire, col tempo e per effetto del traffico "pesante" alcuna modifica rispetto all'assetto altimetrico preesistente alle operazioni di posa. Nel caso in cui dovessero verificarsi cedimenti della struttura stradale in corrispondenza della condotta l'Appaltatore a sua cura e spese dovrà procedere alle opportune ed ulteriori opere di compattazione ed al ripristino della struttura stradale (massicciata, binder, strato di usura), fino all'ottenimento della condizione di stabilità.

3.1.4.3 Organi di intercettazione

Verranno di norma impiegate le seguenti apparecchiature salvo diversa indicazione della Direzione lavori:

- per qualsiasi tipo di tubazione utilizzata, fino al DN 40 (1.1/2"), questo compreso, verranno utilizzate valvole a sfera a passaggio totale;
- per qualsiasi tubazione utilizzata, dal DN 50 (2"), questo compreso, dovranno essere utilizzate saracinesche in ghisa sferoidale a corpo piatto di marca primaria, dotate di cuneo gommato e verniciatura epossidica, complete di volantino.

3.1.4.4 Pulizia dei tubi ed accessori

Prima di essere posto in opera ciascun tubo, raccordo ed apparecchio dovrà essere accuratamente pulito dalle tracce di ruggine o di qualunque altro elemento estraneo. Nell'operazione di posa si dovrà evitare che nell'interno della condotta vadano detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la superficie interna del tubo. Gli estremi della condotta posata dovranno essere chiusi accuratamente, durante le interruzioni del lavoro, con tappi appositi di espansione.

3.1.4.5 Discesa dei tubi, raccordi ed apparecchi

I tubi, raccordi ed apparecchi dovranno essere calati con cura nelle trincee e nei cunicoli dove dovranno 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 la trincea.

3.1.4.6 Preparazione del piano di posa

La posa dei tubi dovrà essere fatta di norma secondo le disposizioni che tratto per tratto impartirà la Direzione dei lavori. Il fondo dello scavo, sia esso in terra che in roccia, non dovrà presentare rilievi o infossature maggiori di tre cm. L'allineamento dello scavo dovrà essere realizzato riportando calcestruzzo magro in modo da riempire la parte mancante. Su autorizzazione della Direzione dei lavori potrà essere steso del materiale inerte ben costipato. È vietato l'impiego di pezzi di pietra sotto i tubi per stabilire gli allineamenti.

3.1.4.7 Precauzioni durante i lavori

Durante l'esecuzione dei lavori di posa dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posati.

Si impedirà quindi con le necessarie cautele durante i lavori e con adeguate sorveglianze nei periodi di sospensione, la caduta di pietre, massi, ecc. che possano danneggiare le tubazioni e gli apparecchi. Con opportune arginature e derivazioni si impedirà che le trincee siano invase dalle acque piovane; si eviterà altresì con reinterri parziali eseguiti a tempo debito (senza comunque interessare i giunti), che le condotte chiuse alle estremità possano essere sollevate dalle acque. Ogni danno di qualsiasi entità che si verificasse in tali casi per mancanza di adozione delle necessarie cautele sarà da intendersi esclusivamente a carico dell'Appaltatore.

3.2 TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE

3.2.1 Materiali

Le tubazioni e i raccordi in ghisa sferoidale dovranno essere prodotti in stabilimento certificato a norma ISO 9001 e dovranno essere conformi alla norma UNI EN 545/2010 e ai D.M. n° 174 del 06/04/2004 e D.M. Sanità 21/03/1973 e dovranno appartenere alla classe di pressione C40.

Le tubazioni dovranno avere giunto a bicchiere, del tipo elastico automatico conforme alle norme UNI 9163/2010 (profilo divergente) o alla DIN28603, con guarnizione in EPDM a norma EN681-1. Il sistema di giunzione potrà essere richiesto dalla DL sia automatico standard che antisfilamento compatibile prestazionalmente all'opera.

Le tubazioni saranno di norma protette all'esterno con uno strato di zinco/alluminio con o senza presenza di rame (o altro metallo), massa minima 400g/m², applicato per metallizzazione e ricoperto da uno strato di vernice acrilica di colore blu. Il rivestimento interno della tubazione sarà costituito da uno strato di malta cementizia applicata per centrifugazione, distribuita uniformemente sulle pareti con gli spessori stabiliti dalla norma di riferimento (UNI ISO 4179 ed UNI EN 545)

I raccordi dovranno avere caratteristiche meccaniche e dimensionali conformi alle norme UNI EN 545, con estremità a bicchiere per giunzione a mezzo di guarnizioni in elastomero e/o a flangia con foratura conforme alla norma EN 1092-2, con rivestimento esterno ed interno costituito in alternativa da uno strato di vernice epossidica alimentare di colore blu o uno strato di vernice epossidica blu alimentare di spessore minimo 250 micron secondo la norma EN14901 con certificato emesso da organismo terzo.

3.2.2 Posa in opera

Dopo che i tubi saranno trasportati a piè d'opera lungo il tratto di condotta da eseguire (operazione di sfilamento), l'Impresa farà porre e quota, con canne metriche e livello a cannocchiale, dei picchetti sia nei punti del fondo della fossa che corrispondono alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della condotta, sia nei punti intermedi, in modo che la distanza tra picchetto e picchetto non superi i 15 metri.

Con riferimento a detti picchetti verrà ritoccato e perfettamente livellato il fondo della fossa predisponendo, ove sia stabilito dal Direttore dei lavori secondo le presenti Specifiche, l'eventuale letto di posa.

I tubi verranno calati nella fossa con mezzi adeguati a preservarne l'integrità e verranno disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni.

Prima di essere calati negli scavi tutti i tubi dovranno essere puliti accuratamente nell'interno dalle materie che eventualmente vi fossero depositate.

La posa in opera dei tubi a bicchiere con giunto elastico automatico si eseguirà nel modo seguente:

- pulizia dell'interno del bicchiere e dell'anello di tenuta in gomma con cospargimento di pasta lubrificante della parte interna del bicchiere destinata a sede della guarnizione;
- introduzione della guarnizione nel suo alloggiamento all'interno del bicchiere;
- cospargimento di pasta lubrificante della superficie interna della guarnizione e del tratto terminale di canna che verrà imboccato;
- trattamento sulla canna del tubo di un segno ad una distanza dell'estremità pari alla profondità di imbocco del bicchiere, diminuita di 10 mm;
- introduzione della canna nel bicchiere sino a che il segno tracciato non si trovi sul piano della superficie frontale del bicchiere.

Questa disposizione non dovrà essere oltrepassata per consentire le deviazioni angolari permesse dal giunto.

Salvo quanto riguarda in particolare la formazione delle giunzioni, ogni tratto di condotta deve essere disposto e rettificato in modo che l'asse del tubo unisca con uniforme pendenza diversi punti che verranno fissati con appositi picchetti, in modo da corrispondere esattamente

all'andamento planimetrico e altimetrico stabilito nei profili e nelle planimetrie approvati dalla Direzione dei lavori con le varianti che potranno essere disposte dalla Direzione stessa.

3.2.3 **Posa in opera dei raccordi, apparecchi ed accessori di ghisa**

L'impiego dei raccordi e degli apparecchi deve corrispondere a quello indicato in progetto o dalla Direzione dei lavori. Nella messa in opera dei raccordi deve essere assicurata la perfetta coassialità di questi con l'asse della condotta.

Similmente per gli apparecchi dovrà essere usata ogni cura per evitare durante i lavori e la messa in opera, danno alle parti delicate.

In particolare, poi, dovranno osservarsi le norme seguenti:

- i pezzi a TEE ed a Croce dovranno collocarsi in opera a perfetto a quadro rispetto all'asse della condotta, con la diramazione orizzontale o verticale, a seconda di quanto prescriverà la Direzione dei lavori;
- per passare da un diametro ad un altro si impiegheranno riduzioni tronco coniche;
- le saracinesche di arresto saranno collocate nei punti che saranno indicati dalla Direzione dei lavori all'atto della loro posa. Le saracinesche di scarico saranno collocate nei punti più depressi della condotta tra due rami di pendenza contrari, ovvero alle estremità di una condotta isolata. Le saracinesche saranno sempre posate verticalmente entro pozzetti o camerette in muratura.

3.3 **TUBAZIONE IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ**

3.3.1 **Materiali**

3.3.1.1 **Tubazioni**

I tubi in polietilene ad alta densità PE100 UNI 12201 dovranno essere delle seguenti tipologie, **secondo richiesta della Committenza prima della consegna lavori e a insindacabile giudizio dell' DL:**

- **Tubazioni in polietilene ad alta densità PEAD PE100 RC (MRS 10) (tipo “VRC IRD” o equivalente) ad elevatissima resistenza alla fessurazione ed ai disinfettanti a base di cloro**, a struttura multistrato con strato esterno di colore blu, per la distribuzione dell'acqua per uso umano, conformi alle norme ISO 4427 ed UNI EN 12201, alla specifica tecnica PAS 1075 (Tipo 2) per le installazioni senza letto di sabbia o senza scavo, proprietà organolettiche conformi al D.Lgs. n. 31 del 2/2/2001 e verificate secondo UNI EN 1622 e proprietà igienico-sanitarie conformi alle prescrizioni normative del D.M. n. 174 del 6/4/2004 per il trasporto di acqua potabile.
- **tubazioni in polietilene ad alta densità PEAD PE 100 RC (MRS 10) UNI 12201, (tipo renovation VRC+) ad elevatissima resistenza alla fessurazione** (SCG>8760 ore), a struttura multistrato nero (interno)/blu (esterno), per condotte per la distribuzione dell'acqua per uso umano, con caratteristiche conformi alle norme EN 12201-2 ed ISO 4427 ed alla specifica tecnica PAS 1075 (Tipo 2), proprietà igienico-sanitarie conformi alle prescrizioni normative del DM n. 174 del 6/4/04 per il trasporto di acqua potabile e del D.M. del 21/3/1973 per il trasporto di fluidi alimentari; proprietà organolettiche conformi al D.Lgs. n. 31 del 2/2/2001 e verificate secondo la norma EN 1622.
- **tubazioni in polietilene a elevatissima flessibilità (tipo “S-ONE”)** a struttura multistrato conformi alla norma ISO 21004 di colore bianco (interno)/nero (intermedio)/bianco (esterno), con strisce identificative blu, per la distribuzione dell'acqua per uso umano, da utilizzare nelle derivazioni di utenza delle reti di approvvigionamento idrico per diametri FINO A 2”. Tali tubi presentano un'elevata resistenza chimica all'azione dei disinfettanti clorurati, grazie all'utilizzo di materie prime conformi ai requisiti dello standard ASTM F2769.

Per le lavorazioni in appalto è previsto l'impiego di tubi in polietilene con SDR 11 (PN16) o SDR 7.4 (PN25) calcolati per resistere ad una pressione nominale di esercizio (PFA-PN) fino a 16 bar o 25 bar per le tipologie tipo “RENO 100 IRD” e “VRC+”, mentre tubi in polietilene con SDR 9 (PN15) calcolati per resistere ad una pressione nominale di esercizio (PFA-PN) fino a 15 bar per

la tipologia tipo "S-ONE".

Le tubazioni dovranno essere contrassegnate dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo; i tubi dovranno essere formati per estrusione e possono essere forniti sia in barre che in rotoli.

La materia prima da impiegare per l'estrusione del tubo dovrà essere prodotta da primari e riconosciuti produttori europei e derivare esclusivamente dalla polimerizzazione, o copolimerizzazione, dell'etilene, stabilizzata ed addizionata dal produttore stesso della resina di opportuni additivi, uniformemente dispersi nella massa granulare. Le materie prime utilizzate dovranno essere comprese nell'elenco di quelle omologate dall'IIP (Istituto Italiano dei Plastici).

I tubi in polietilene dovranno avere minimo 4 linee coestruse di colore blu disposte lungo la generatrice; il materiale utilizzato per la coestrusione sarà possibilmente omologo, o quanto meno compatibile per MRS, con il materiale utilizzato per l'estrusione del tubo. La ditta produttrice dovrà essere in possesso di certificazione di qualità aziendale in conformità alla norma ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato.

Tutti i tubi forniti dovranno essere marcati, la marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile; essa dovrà contenere come minimo:

- nominativo del produttore e/o nome commerciale del prodotto;
- marchio di conformità IIP-UNI;
- tipo di materiale (PE 100);
- normativa di riferimento;
- diametro nominale;
- pressione nominale, SDR (Standard Dimension Ratio), spessore;
- codice identificativo della materia prima come dalla tabella dell'IIP;
- data di produzione.

I tubi in rotoli dovranno inoltre riportare, ad intervallo di 1 m lungo il tubo, un numero progressivo indicante la lunghezza metrica dello stesso.

Per le lavorazioni in appalto è previsto l'impiego di tubi in polietilene con SDR 11 o SDR 7.4 calcolati per resistere ad una pressione nominale di esercizio (PFA-PN) fino a 16 bar o 25 bar.

3.3.1.2 Raccorderia a saldare in polietilene

La raccorderia a saldare in polietilene dovrà rispondere alle medesime caratteristiche dei tubi, dovrà avere corpo stampato ad iniezione con resine in PE 100 e grado di resistenza a trazione a norme UNI 8849, dovrà essere altresì marchiata con nome produttore, pressione nominale di esercizio (PFA-PN), SDR (Standard Dimension Ratio), conformità all'utilizzo su gas (S5), diametro nominale, norma di riferimento UNI 312 o UNI 316, materiale impiegato. La raccorderia in esame dovrà essere inoltre idonea al contatto con acqua potabile in conformità al D.M. n° 174 del 06/04/2004, D.M. Sanità 21/03/1973.

3.3.1.3 Raccorderia elettrosaldabile per tubi in polietilene

I raccordi per tubi in polietilene saldabili per elettrofusione dovranno rispondere alle medesime caratteristiche dei tubi e dovranno avere corpo in polietilene PE 100, resistenza elettrica monofilare, e indicatori di fusione; devono inoltre essere marchiati con nome del produttore, pressione nominale di esercizio (PFA-PN), SDR, conformità all'utilizzo su gas (S5) e diametro nominale. I materiali costituenti i raccordi in esame dovranno risultare idonei al contatto con acqua potabile in conformità al D.M. n° 174 del 06/04/2004 e di essere certificati secondo le normative UNI EN 12201 (acqua) e UNI EN 1555 (gas).

3.3.1.4 Raccordi in altro materiale per tubi in polietilene

I raccordi in ghisa per tubi in polietilene dovranno avere corpo e dado in ghisa zincata UNI ISO 5922, ghiera antisfilamento in resina acetica, guarnizione di tenuta in elastomero atossico EPDM conforme al D.M. n° 174 del 06/04/2004, D.M. Sanità 21/03/1973 e garantire una tenuta idraulica fino a 16 bar (1,6 MPa). I raccordi in ottone per tubi in polietilene dovranno avere corpo e dado in ottone stampato OT 58 UNI 5705, anello stringitubo in resina speciale acetica, guarnizione di tenuta in gomma NBR vulcanizzata, filettatura UNI ISO 228 e tenuta idraulica fino a

16 bar (1,6 MPa).

3.3.2 Posa in opera

3.3.2.1 Profondità di posa

La minima profondità di posa dalla generatrice superiore del tubo dovrà essere di 100 cm per le condotte di trasporto e 60 cm per gli allacciamenti; in ogni caso sarà da valutare in funzione dei carichi dovuti a circolazione, del pericolo di gelo, del diametro della tubazione. In caso di altezza di reinterro minore del valore minimo innanzi citato, occorrerà utilizzare tubi di spessore maggiore o fare assorbire i carichi verticali da manufatti di protezione.

3.3.2.2 Scavo, piano di posa e reinterro

In linea di massima la larghezza del fondo dello scavo dovrà essere tale da lasciare liberi 15 cm da ogni lato, ed in ogni caso la larghezza dovrà essere sufficiente da permettere una sistemazione corretta del fondo ed il collegamento della tubazione se fatto nello scavo. Il piano di posa dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti quali: impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole. Prima della posa in opera del tubo, sarà steso sul fondo dello scavo uno strato di materiale incoerente, quale sabbia o terra sciolta e vagliata, di spessore non inferiore a 15 cm, sul quale verrà posato il tubo che verrà rinfiancato quantomeno per 15 cm per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 15 cm misurato sulla generatrice superiore. Tenuto conto che il tubo, dilatandosi in funzione della temperatura del terreno, assume delle tensioni se bloccato alle estremità prima del riempimento, si dovrà procedere come segue:

- il riempimento (almeno per i primi 50 cm sopra il tubo) dovrà essere eseguito su tutta la condotta, nelle medesime condizioni di temperatura esterna; è consigliabile eseguire il riempimento nelle ore meno calde della giornata;
- si procederà sempre a zone di 20-30 m avanzando in una sola direzione e possibilmente in salita: si lavorerà su tre tratte consecutive e si eseguirà contemporaneamente il ricoprimento (fino a quota 50 cm sul tubo) in una zona, il ricoprimento fino a 15-20 cm sul tubo nella zona adiacente e la posa della sabbia intorno al tubo nella tratta più avanzata;
- si potrà procedere a lavoro finito su tratte più lunghe solo in condizioni di temperatura più o meno costante.

Per consentire che il tubo si assesti assumendo la temperatura del terreno, una delle estremità della tratta di condotta dovrà essere sempre mantenuta libera di muoversi e l'attacco ai pezzi speciali e all'altra estremità della condotta dovrà essere eseguito dopo che il ricoprimento è stato portato a 5/6 m dal pezzo stesso da collegare.

Il materiale da utilizzare nel riempimento varierà a seconda se lo scavo avverrà o meno su di un piano stradale asfaltato.

Nel caso di scavo su piano stradale asfaltato il riempimento successivo sarà costituito da tout-venant naturale di cava ben costipato; tutto il terreno preesistente dovrà essere caricato su idonei mezzi e trasportato alle pubbliche discariche; nel caso di posa della tubazione in terreno di qualsiasi natura, esclusa la roccia, su strada non asfaltata (strada bianca), il riempimento successivo al letto di sabbia sarà costituito da mistone di cava o materiale di risulta ritenuto comunque idoneo dalla Direzione dei lavori; per i reinterri valgono inoltre le prescrizioni generali di cui al precedente paragrafo 2.2.

La posa della pavimentazione in conglomerato bituminoso, nel caso di scavi eseguiti in sede stradale dovrà essere effettuata in conformità alle prescrizioni di cui al precedente paragrafo 2.3.

3.3.2.3 Giunzione delle tubazioni e collocamento delle stesse all'interno dello scavo

La giunzione dei tubi, dei raccordi, dei pezzi speciali e delle valvole di polietilene dovrà essere conforme alle corrispondenti prescrizioni UNI EN 12201-1÷5/04 e dovrà essere realizzata, a seconda dei casi, mediante:

- saldatura di testa per fusione, mediante elementi riscaldanti (termoelementi) in accordo a

UNI 10520/97;

- saldatura per fusione, mediante raccordi elettrosaldabili in accordo a UNI 10521/97;
- raccordi con appropriato serraggio meccanico con guarnizione (vedi UNI 9736/90), aventi caratteristiche idonee all'impiego.

Nella posa dei tubi in polietilene 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. 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 devono essere eliminate con tagli oppure corrette utilizzando le ganasce della macchina saldatrice.

Le superfici da collegare con manicotto elettrico (elettrosaldabile) dovranno essere preparate esclusivamente a mezzo di apposito raschiatore meccanico per eliminare eventuali ossidazioni della superficie del tubo. Le macchine ed attrezzature usate per il montaggio delle tubazioni in polietilene dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione dei lavori. I tubi da saldare dovranno essere appoggiati su appositi rulli di scorrimento ed essere tenuti dalla stessa attrezzatura in posizione perfettamente coassiale. Prima della saldatura, qualora le facce da unire non si presentino perfettamente parallele e combacianti, le estremità dovranno essere intestate con apposita attrezzatura a rotelle in maniera da rispondere a questo requisito. Prima della saldatura le tubazioni dovranno essere perfettamente asciutte, prive di qualsiasi traccia di umidità. 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. La sezione dei cordoni di saldatura dovrà presentarsi uniforme, di superficie e larghezza costanti, senza evidenza di soffiature od altri difetti. 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. Alla posa delle tubazioni in polietilene 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 e delle indicazioni fornite dalla Direzione dei lavori. Eventuali variazioni potranno essere consentite in presenza di eventuali ostacoli dovuti alla presenza di altri sottoservizi non suscettibili di spostamento e dovranno essere comunque preventivamente autorizzate.

3.4 TUBAZIONI IN ACCIAIO

3.4.1 Materiali

I tubi in acciaio per trasporto di acqua potabile dovranno essere conformi alla norma UNI EN10224:2004. I tubi dovranno presentarsi perfettamente diritti e circolari, privi di difetti superficiali che possano pregiudicarne l'impiego.

Le condotte dovranno essere adatte al contatto con acqua potabile conformemente al D.M. n° 174 del 06/04/2004 e D.M. Sanità 21/03/1973.

Il rivestimento esterno dovrà essere del tipo a triplo strato di polietilene estruso conforme alla norma UNI 9099 rinforzato.

Il rivestimento interno dovrà essere in resina epossidica o in malta cementizia.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno giungere in cantiere dotati di marcature indicanti la ditta costruttrice, il numero della norma europea, la designazione dell'acciaio; le singole partite di fornitura dovranno essere accompagnate dalla documentazione relativa alle prove eseguite in stabilimento per la caratterizzazione dei materiali impiegati.

3.4.2 Posa in opera

3.4.2.1 Prescrizioni generali

Prima della posa in opera i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati; quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati o sostituiti. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà procedere al suo ripristino. Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, in rilevato o su appoggi, si dovrà adottare l'impiego di mezzi adatti a seconda del tipo e del diametro, onde evitare il deterioramento dei tubi ed in particolare delle testate e degli eventuali rivestimenti protettivi. Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che all'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna.

Le operazioni generali da eseguire per la posa delle tubazioni presentano due varianti che si possono così riassumere:

Soluzione A: da adottarsi su tratti con terreni pianeggianti dove sia consentito dall'orografia del terreno e per lavori di grande produzione.

Opere da eseguire fuori scavo:

1. formazione di colonne mediante collegamento di tutti i giunti e raccordi necessari per più elementi previa revisione ed eventuale riparazione su ciascun elemento delle lesioni rilevate sul rivestimento di fabbrica;
2. precollo ad aria a 6 Kg/cm²;
3. rivestimento delle zone di giunzioni degli elementi, revisione e riparazione del rivestimento di fabbrica;
4. posa nello scavo e reinterro delle colonne.

Opere da eseguire nello scavo:

5. esecuzione delle giunzioni tra le colonne e quelle relative alle interruzioni per attraversamenti, rivestimenti delle zone di giunzione;
6. prova idraulica di tenuta.

Soluzione B: da adottarsi su tratti con terreni, accidentali o con ostacoli nel sottosuolo (reti di gas, fognature, cavi telefonici, ecc.) e per basse produzioni; tutte le opere dovranno essere eseguite nello scavo e precisamente:

1. posa di singoli tubi previa revisione, riparazione del rivestimento di fabbrica;
2. collegamento delle tubazioni mediante raccordi e giunti.
3. rivestimento delle zone di giunzione.
4. prova idraulica di tenuta.

3.4.2.2 Collegamento delle tubazioni con raccordi ed accessori per acciaio

L'impiego dei raccordi, giunti, apparecchi e accessori vari dovranno essere del tipo esclusivamente per acciaio tipo "primofit" o di primarie marche, come rigorosamente indicato in progetto o dalla Direzione dei lavori.

Nella messa in opera dei raccordi deve essere assicurata la perfetta coassialità di questi con l'asse della condotta.

Similmente per gli apparecchi dovrà essere usata ogni cura per evitare durante i lavori e la messa in opera, danno alle parti delicate.

In particolare, poi, dovranno osservarsi le norme seguenti:

- i pezzi a TEE ed a Croce dovranno collocarsi in opera a perfetto a quadro rispetto all'asse della condotta, con la diramazione orizzontale o verticale, a seconda di quanto prescriverà la Direzione dei lavori;
- per passare da un diametro ad un altro si impiegheranno riduzioni tronco coniche;

Sia prima che dopo la posa delle tubazioni dovrà essere accertato lo stato e l'integrità dei rivestimenti protettivi, sia a vista che con l'apparecchio analizzatore di rivestimenti isolanti capace di generare una tensione impulsiva di ampiezza variabile in relazione allo spessore

dell'isolamento.

L'apparecchiatura necessaria sarà fornita a cura e spese dell'Appaltatore.

Dopo le operazioni di collegamento delle condotte dovranno essere ricostruiti con cura i rivestimenti protettivi in analogia per qualità e spessori a quanto esistente di fabbrica lungo il resto della tubazione.

La ricostruzione degli strati protettivi dovrà altresì interessare anche tutte le raccorderie e giunti utilizzati per i vari collegamenti attenendo uno strato minimo pari allo strato presente sulle tubazioni collegate.

3.5 SARACINESCA IN GHISA SFEROIDALE

Per inserimenti o sostituzioni:

Verranno utilizzate saracinesche in ghisa sferoidale a cuneo gommato, con attacco flangiato, conformi alle norme di prodotto EN 1074-1 e 2, ISO 7259 ed EN 14901; le pressioni nominali saranno PN16 o PN25 a seconda delle prescrizioni di progetto.

Le valvole dovranno soddisfare i requisiti di alimentarietà come da D.M. 174/2004 nelle parti applicabili e avranno le seguenti caratteristiche:

1. corpo a coperchio in ghisa sferoidale EN-GJS-400-15 con rivestimento in resina epossidica blu 250 micron.
2. Cuneo EN- GJS-400-15 rivestito in EPDM.
3. Vite in AISI420-X30 Cr 13.
4. O-ring di tenuta in NBR.
5. passaggio integrale sul diametro nominale.
6. tenuta perfetta del cuneo e dell'involucro.
7. Scartamento standard (corpo ovale) o ridotto (corpo piatto) a norma ISO 5752.
8. Flangiatura con foratura a norma EN1092-2.
9. Temperatura di esercizio ammissibile 70° C.

Per collegamenti in crocevia:

Verranno sostituite quelle esistenti con elementi a croce monoblocco di marche primarie, aventi le caratteristiche costruttive analoghe a quelle sopra descritte. Ogni elemento a croce sarà costituito da n° 4 saracinesche complete ciascuna di apposita asta di manovra e di chiusino in ghisa con quattro coperchi separati.

Aste di prolunga:

Le aste di prolunga dovranno essere in acciaio inox adeguatamente dimensionate e di tipo telescopico, comprensiva di tubo di protezione in polietilene estruso ad alta densità.

La posa di tali organi di intercettazione verrà eseguita come da schemi tipo allegati alle presenti Specifiche Tecniche ALLEGATO B1 e ALLEGATO B2, relativi alla formazione del pozzetto allaccio saracinesca di rete.

3.6 COLLAUDO E SANIFICAZIONE DELLE CONDOTTE

3.6.1 Generalità

La condotta sarà sottoposta a prova di tenuta idraulica, per successivi tronchi, con pressione di collaudo (Pc) pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio (Pe), con durata e modalità di cui ai paragrafi seguenti e comunque in conformità alle previsioni di cui all'art. 3.10 del Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a fornire l'acqua occorrente, eventuali flange cieche di chiusura, pompe, manometri registratori con certificato ufficiale di taratura, collegamenti e quant'altro necessario per la corretta esecuzione del collaudo. L'acqua da usarsi dovrà rispondere a requisiti di potabilità, di cui dovrà essere fornita opportuna documentazione,

e la Direzione dei lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà vietare all'Appaltatore l'uso di acqua non ritenuta idonea.

Delle prove di tenuta, che saranno sempre eseguite in contraddittorio, sarà redatto apposito verbale qualunque ne sia stato l'esito.

3.6.1.1 Collaudo in opera

La prova si intende riferita alla condotta con i relativi giunti, curve, Tee, derivazioni e riduzioni escluso quindi qualsiasi altro accessorio idraulico e cioè: saracinesche, sfiati, scarichi di fondo, idranti, ecc.

La prova di tenuta idraulica in opera dei tubi sarà effettuata a tratta di lunghezza opportuna. Come prima operazione si dovrà procedere ad ancorare la condotta nello scavo mediante parziale riempimento con sabbia e tout-venant, con l'avvertenza però di lasciare i giunti scoperti ed ispezionabili: ciò per consentire il controllo della loro tenuta idraulica e per evitare comunque il movimento orizzontale e verticale dei tubi sottoposti a pressione.

Si procederà quindi al riempimento con acqua dal punto più depresso della tratta, ove verrà installato pure il manografo registratore.

Si avrà la massima cura nel lasciare aperti rubinetti, sfiati ecc. onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria.

Riempita la tratta nel modo sopra descritto la si metterà in pressione a mezzo di una pompa, salendo gradualmente di 1 bar al minuto primo fino a raggiungere la pressione di esercizio.

Questa verrà mantenuta il tempo necessario per consentire l'assestamento dei giunti e l'eliminazione di eventuali perdite che non richiedano lo svuotamento della condotta. Seguiranno quindi le due prove seguenti:

Prova a 1 ora (preliminare - indicativa)

Si porterà la tratta interessata alla pressione di collaudo (P_c) e si isolerà il sistema dalla pompa di prova per un periodo di 1 ora; nel caso di calo di pressione si misurerà il quantitativo di acqua occorrente per ripristinare la pressione di prova.

Collaudo a 12 ore

Effettuata la prova a 1 ora ed avendo ottenuto risultato positivo, si procederà al collaudo a 12 ore lasciando la tratta interessata alla pressione di collaudo per tale periodo.

Il collaudo verrà giudicato positivo quando la pressione di collaudo si sarà mantenuta inalterata (a meno delle variazioni dovute alle oscillazioni della temperatura ambiente) per almeno 12 ore.

In casi particolari da concordarsi con la Direzione dei lavori, il collaudo delle tubazioni potrà essere eseguito ad aria, seguendo le analoghe modalità per il collaudo idraulico.

A collaudo avvenuto verrà redatto apposito verbale a cura della Direzione dei lavori e alla presenza di un rappresentante dell'Appaltatore.

3.6.1.2 Sanificazione

Successivamente al collaudo idraulico della condotta e prima di eseguire il definitivo collegamento alla rete idrica in esercizio, sia in caso di nuovo impianto che di rifacimento di parte di esso, dovranno essere effettuate tutte le attività di sanificazione della condotta in parola, compresi i relativi accessori, rigorosamente secondo le prescrizioni stabilite nel documento '*Attività sanificazione delle nuove tubazioni acquedotto*' redatto da Acque Bresciane e nei relativi allegati:

1. DOSAGGIO DI IPOCLORITO AL 13% OGNI 100m LINEARI DI CONDOTTA;
2. SCHEMA TIPO DI RETE;
3. PARTICOLARI COSTRUTTIVI SANIFICAZIONE;

Si rimanda a tale documentazione, allegata alle presenti Specifiche tecniche di cui risulta parte integrante e sostanziale, per le indicazioni di dettaglio.

In generale, per qualsiasi lunghezza della nuova condotta posata, si dovranno svolgere le seguenti attività di sanificazione e spurgo:

- Trasporto, fornitura e posa di Ipoclorito al 13% e formazione del personale sull'impiego specifico di tale sostanza;
- Fase di svuotamento pre-disinfezione;
- Fase di flussaggio pre-disinfezione;
- Fase di disinfezione, compreso tempo di contatto di almeno 2 ore;
- Fase di svuotamento post-disinfezione;
- Fase di flussaggio post-disinfezione;
- Fase di spurgo continuo, compresa installazione di contatore DN 1/2" fornito da Acque Bresciane S.r.l.

Il personale operativo dovrà essere formato per l'utilizzo del sanificante specifico.

3.7 ALLACCIAMENTI ACQUA

Per i nuovi allacciamenti o nel rifacimento di quelli esistenti, ferme restando le prescrizioni generali di qualità dei materiali di cui ai paragrafi precedenti, l'Appaltatore dovrà operare conformemente alle prescrizioni di seguito riportate e sulla base degli **SCHEMI DI ALLACCIO TIPO** allegati alle presenti Specifiche tecniche, nello specifico ALLEGATO A (opzione 1, 2, 3 e 4) relativo all'allacciamento con posa contatori in pozzetto; ALLEGATO B1 e B2 per allacciamento con posa contatori in nicchia; ALLEGATO C1, C2 e D per allacciamento antincendio in nicchia o pozzetto, ALLEGATO E relativo alla nuova presa di allaccio con inserimento di rubinetto di intercettazione.

Di norma l'esecuzione degli allacci di derivazione d'utenza comporta le seguenti operazioni:

- realizzazione della presa sulla condotta principale da realizzarsi mediante posa di apposito raccordo per presa in carico;
- foratura della condotta principale con idonea forazza;
- scavo e posa in opera della condotta di allaccio interrata compreso il relativo tubo-guaina;
- esecuzione dell'allaccio, comprendente la fornitura e la posa in opera di pozzetto, rubinetto a sfera di intercettazione, riduzione di collegamento al contatore, contatore acqua, valvola di ritegno e giunto di collegamento all'impianto interno dell'utente.
- Chiusura con tappo o saldatura del vecchio stacco dalla condotta principale.

3.7.1 Materiali per allacciamenti

Per gli allacciamenti alla rete idrica verranno utilizzate le seguenti tipologie di tubazioni **secondo richiesta della Committenza prima della consegna lavori e a insindacabile giudizio della DL:**

- **tubazione in polietilene PE100 RC IRD (MRS 10)** (tipo "RENO 100 IRD" o equivalente) ad elevata resistenza ai disinfettanti a base di cloro (ipoclorito di sodio, diossido di cloro, clorammine...) con strato esterno di colore blu e strisce identificative bianche, per la distribuzione dell'acqua per uso umano, conformi alle norme ISO 4427, UNI EN 12201 ed ISO 15494, e proprietà igienico-sanitarie conformi alle prescrizioni del D.M. 174 del 6/4/2004 per il trasporto dell'acqua per uso potabile.
- **tubazioni in polietilene ad alta densità PEAD PE 100 RC (MRS 10) UNI 12201**, (tipo renovation VRC+) ad elevatissima resistenza alla fessurazione (SCG>8760 ore), a struttura multistrato nero (interno)/blu (esterno), per condotte per la distribuzione dell'acqua per uso umano, con caratteristiche conformi alle norme EN 12201-2 ed ISO 4427 ed alla specifica tecnica PAS 1075 (Tipo 2), proprietà igienico-sanitarie conformi alle prescrizioni normative del DM n. 174 del 6/4/04 per il trasporto di acqua potabile e del D.M. del 21/3/1973 per il trasporto di fluidi alimentari; proprietà organolettiche conformi al D.Lgs. n. 31 del 2/2/2001 e verificate secondo la norma EN 1622;
- **tubazioni in polietilene a elevatissima flessibilità** (tipo "S-ONE") a struttura multistrato conformi alla norma ISO 21004 di colore bianco (interno)/nero (intermedio)/bianco (esterno), con strisce identificative blu, per la distribuzione dell'acqua per uso umano, da utilizzare nelle derivazioni di utenza delle reti di approvvigionamento idrico per diametri FINO A 2". Tali tubi presentano un'elevata resistenza chimica all'azione dei disinfettanti clorurati, grazie all'utilizzo di materie prime conformi ai requisiti dello standard ASTM F2769.

I tubi dovranno essere contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo; i tubi dovranno essere formati per estrusione e possono essere forniti sia in barre che in rotoli.

Per le lavorazioni in appalto è previsto l'impiego di tubi in polietilene con SDR 11 (PN16) o SDR 7.4 (PN25) calcolati per resistere ad una pressione nominale di esercizio (PFA-PN) fino a 16 bar o 25 bar per le tipologie tipo "RENO 100 IRD" e "VRC+", mentre tubi in polietilene con SDR 9 (PN15) calcolati per resistere ad una pressione nominale di esercizio (PFA-PN) fino a 15 bar per la tipologia tipo "S-ONE".

3.7.1.1 Esecuzione della presa sulla condotta principale

La presa sulla condotta principale sarà eseguita mediante posa in opera di collare di derivazione e raccordo presa in carico per tubazioni in acciaio e in ghisa.

Per tubazioni di diverso materiale si procederà con collare di presa a staffa inox con sella in ghisa sferoidale GS 400 per tubi in cemento-amianto e con collare di presa del tipo a due semigusci in ghisa sferoidale uniti da bulloni (per tubi in polietilene ad alta densità).

Esclusivamente se autorizzato dalla Direzione dei Lavori sarà possibile eseguire l'intervento con sospensione momentanea del servizio di distribuzione.

Al termine della foratura della condotta principale, verrà posta in opera la raccorderia necessaria per il completamento dell'allaccio che sarà così composto:

La presa di cui sopra sarà completata con un raccordo di presa in carico completo di lamina di intercettazione, n° 2 gomiti a 90° in ghisa malleabile (curva e controcurva), compresa la necessaria raccorderia in ghisa Primofit (in ottone per tubazioni in PEAD e esclusivamente di tipo ADZ per tubazione multistrato per il collegamento alla tubazione in polietilene).

Il foro di presa dovrà essere realizzato con apposita forazza in modo da salvaguardare le condizioni di resistenza della condotta alle sollecitazioni meccaniche ed avrà dimensione immediatamente inferiore al diametro della tubazione di presa. Il materiale di risulta proveniente dalla forazzatura (semicalotta e trucioli) dovrà essere completamente asportato prima della messa in esercizio della condotta.

La presa in carico, ogni parte zincata e tutta la raccorderia in ottone dovranno essere opportunamente fasciati con nastro dielettrico protettivo.

3.7.1.2 Esecuzione della presa sulla condotta principale con RUBINETTO DI INTERCETTAZIONE.

La presa sulla condotta principale sarà eseguita mediante posa in opera di collare di derivazione, raccordo presa in carico, valvola interrata di intercettazione (a tee) posta subito dopo il raccordo di presa. La valvola di presa sarà a T filettata con otturatore a cono, corpo e cappello in ghisa GG 25 con rivestimento epossidico, gambo ed otturatore in ottone; sede di chiusura con boccole in ottone; viti di unione cappello-corpo valvola in acciaio inox AISI 304, guarnizioni in elastomero atossico NBR conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78).

La saracinesca, munita di cappellotto di manovra troncopiramidale, sarà manovrabile tramite asta di manovra verticale in acciaio con verniciatura bituminosa, cappellotto in ghisa e manicotto in bronzo, quadro di giunzione compatibile con le dimensioni delle valvole. L'asta di manovra sarà di adeguata lunghezza, inserita in guaina di protezione e di rimando alla quota strada, con basetta indicatrice superiore collocata nell'apposito chiusino stradale circolare in ghisa sferoidale a norma UNI EN 124 classe D400, munito di piano di appoggio maggiorato in cls, diametro base telaio 270 mm, altezza 270 mm, diametro coperchio 190 mm, rivestimento con vernice protettiva idrosolubile di colore nero, non tossica e non inquinante, predisposto per regolazione telescopica in funzione del livello del piano stradale e parte sommitale del chiusino con chiusura ad incastro con scritta "acqua".

Esclusivamente se autorizzato dalla Direzione dei Lavori sarà possibile eseguire l'intervento con sospensione momentanea del servizio di distribuzione.

Al termine della foratura della condotta principale, verrà posta in opera la raccorderia necessaria per il completamento dell'allaccio che sarà composto come dall'allegato grafico "schema tipo allacciamento": un raccordo di presa in carico completo di lamina di intercettazione, n° 2 gomiti a 90° in ghisa malleabile (curva e controcurva), compresa la necessaria raccorderia in ghisa Primofit (in ottone per tubazioni in PEAD e esclusivamente di tipo ADZ per tubazione multistrato per il collegamento alla tubazione in polietilene).

Il foro di presa dovrà essere realizzato con apposita forazza in modo da salvaguardare le condizioni di resistenza della condotta alle sollecitazioni meccaniche ed avrà dimensione immediatamente inferiore al diametro della tubazione di presa. Il materiale di risulta proveniente dalla forazzatura (semicalotta e trucioli) dovrà essere completamente asportato prima della messa in esercizio della condotta.

La presa in carico, ogni parte zincata e tutta la raccorderia in ottone dovranno essere

opportunamente fasciati con nastro dielettrico protettivo.

3.7.2 **Posa in opera delle tubazioni di allaccio interrato**

Dovranno essere posate in modo tale da consentire il minimo percorso possibile tra la tubazione stradale ed il pozzetto d'utenza. Solo nel caso di posa della tubazione di allacciamento in PEAD la stessa dovrà essere protetta con tubo-guaina in PEHD del tipo a doppio strato (corrugato) con diametro minimo pari a 2 volte quello della tubazione protetta. La profondità d'interramento del tubo dovrà essere categoricamente maggiore a 60 cm, calcolata dall'estradosso della stessa al piano finito della strada. Nel caso condizioni particolari impongono quote di posa inferiori alle stabilite (meno di 60 cm.) sarà necessario coibentare il tratto di condotta interessato utilizzando cospicue circolari di poliuretano espanso (PUR) con spessore minimo mm. 35/40 per lato.

Le tubazioni posate nello scavo dovranno trovare appoggio continuo sul fondo dello scavo, lungo tutta la generatrice inferiore per tutta la loro lunghezza. I tubi (o tubi guaina se previsti) dovranno essere posati su letto di sabbia minimo di cm 15 e dovranno essere ricoperti fino a sovrastare la generatrice superiore del tubo stesso per almeno 15 cm. Il rinterro dello scavo andrà di norma successivamente completato con materiale inerte di cava di idonee caratteristiche (stabilizzato con pezzatura non superiore a 10 mm) adeguatamente compattato. Nel caso di parallelismi, sovrappassi e sottopassi tra le tubazioni di allacciamento ed altre canalizzazioni preesistenti (cavi elettrici, telefonici, fognature, metanodotti e simili) la distanza minima tra le superfici affacciate dovrà essere di almeno 50 cm, riducibili a 30 cm solo su precisa indicazione della Direzione lavori. In fase di rinterro, a circa metà strada tra il piano stradale e l'estradosso del tubo andrà collocato idoneo nastro segnalatore di colore blu con l'iscrizione ATTENZIONE TUBO ACQUA.

La presa in carico, ogni parte zincata e tutta la raccorderia in ottone dovranno essere opportunamente fasciati con nastro dielettrico protettivo.

3.7.3 **Pozzetto/Nicchia d'utenza per allacci fino a DN 1" ½**

Per l'alloggiamento dei contatori in pozzetto è normalmente prevista la fornitura e la posa in opera di un anello in cls prefabbricato di dimensioni interne cm 50x50 h 53cm (o altezza simile a seconda del produttore), posato su uno strato di magrone (CLS a 250 kg di cemento R325) di altezza 10cm, con gettato al centro un tronchetto di tubazione in PVC DN100mm (colore arancio, tipo 302 - UNI 7443/85), da affondare nel terreno sottostante per almeno 10cm; compresa sagomatura e lisciatura in opera del fondo del pozzetto per realizzare una lieve pendenza dalle pareti interne verso la tubazione in pvc, così da convogliare l'eventuale acqua presente sul fondo (di condensa, meteorica, etc...) nello scarico stesso e consentirne poi la dispersione nel sottosuolo. È compresa anche la fornitura e posa di chiusino in ghisa sferoidale UNI EN 124 classe C 250 con la scritta in rilievo **ACQUEDOTTO**. In tale pozzetto dovrà essere allestito l'armamento idraulico dell'allaccio fino a DN 1" ½ composto da una valvola a sfera di intercettazione (serie pesante), una valvola a sfera con dispositivo di sussistenza, valvola di ritegno "tipo Europa" in ottone a passaggio totale, contatore (fornito dalla Stazione appaltante) o dima interrotta (spoletta), dalla valvola di ritegno e dai necessari raccordi di collegamento in ottone/ghisa malleabile zincata (tee, curva, tappo, ecc.).

Il tutto come da particolari costruttivi i A1-A2 SCHEMA TIPO PER ALLOGGIO CONTATORI ACQUA IN POZZETTO STRADALE fino a 1" 1/2

Nel caso in cui l'allaccio preveda la posa di più contatori, saranno di volta in volta specificate dalla Direzione dei lavori le modalità di esecuzione, che potranno prevedere la realizzazione di appositi pozzetti prefabbricati in calcestruzzo o realizzati in opera in conglomerato cementizio o mattoni.

Su indicazione della Committenza, nei centri storici o in contesti con spazi ridotti, il pozzetto potrà essere preallestito tipo "Pratik" per alloggio misuratore monoutenza o fino a tre utenze, da interrare, brevettato, realizzato in P.U.R. (poliuretano compatto); le dimensioni interne per la

monoutenza sono di mm 220x400x300h, mentre per il pozzetto fino a 3 utenze sono pari a mm 330x400x300h (o simili in base al produttore); a fondo aperto con foro di drenaggio protetto da tappo di polietilene asportabile. Il pozzetto sarà sempre posato su uno strato di magrone (CLS a 250 kg di cemento R325) di altezza 10cm, con gettato in corrispondenza del foro di drenaggio un tronchetto di tubazione in PVC DN100mm (colore arancio, tipo 302 - UNI 7443/85), da affondare nel terreno sottostante per almeno 10cm; compresa sagomatura e lisciatura in opera del fondo del pozzetto per realizzare una lieve pendenza dalle pareti interne verso la tubazione in pvc, così da convogliare l'eventuale acqua presente sul fondo (di condensa, meteorica, etc...) nello scarico stesso e consentirne poi la dispersione nel sottosuolo. Il dispositivo di chiusura sarà un chiusino in ghisa sferoidale, brevettato, di forma rettangolare con coperchio a superficie antisdrucchiolo; delle dimensioni di mm 240x420 per il monoutenza, mm 345x425 per il pozzetto fino a 3 utenze, completo di cerniere e maniglie in acciaio inossidabile; il chiusino è corredato di telaio regolabile in altezza per 30 mm, con supporto per lastra antigelo. Il chiusino e telaio sono rivestiti con vernice idrosolubile anticorrosiva di colore nero, non tossica e non inquinante; ogni elemento, progettato in conformità alle UNI-EN 124, è prodotto da azienda certificata ISO 9001; sia sul telaio che sul coperchio saranno impressi: la marcatura EN 124 C250, sul coperchio, in rilievo, deve essere impresso il simbolo H2O. Il chiusino di ghisa sferoidale sarà completo di lastra antigelo in polistirene, le pareti di testata corredate di n° 1 foro in entrata ed in uscita, protetti da tappi asportabili in polietilene.

Il tutto come da particolare costruttivo A4 - SCHEMA TIPO PER ALLOGGIO CONTATORI ACQUA IN POZZETTO STRADALE PREALLESTITO.

In alternativa al pozzetto con chiusino il Committente potrà richiedere che l'esecuzione dell'armamento idraulico di cui sopra avvenga all'interno di apposite nicchie opportunamente predisposte dagli utenti in corrispondenza di pareti perimetrali, muri di cinta ecc.

Nel caso specifico della realizzazione dell'allaccio in nicchia sarà necessaria la posa di materiale di coibentazione al fine di salvaguardare la condotta da congelamento. In tal caso è richiesta la posa di cospesse circolari di poliuretano espanso (PUR) con spessore minimo mm. 35/40 per lato, per tutto il tratto interessata da tratto interrato previsto a – 60 cm. fino al contatore di competenza della Committenza.

Il tutto come da particolare costruttivo B1 - SCHEMA TIPO PER ALLOGGIO CONTATORI ACQUA IN NICCHIA/ARMADIO fino a 1"1/2

3.7.4 Allacciamento da 2" (uso Domestico/non domestico) in Pozzetto/Nicchia

Gli allacciamenti del diametro da 2" ad uso domestico/non domestico, verranno eseguiti con tubazioni come da prescrizioni riportate al paragrafo 3.7.1.

Il collegamento alla rete avverrà mediante fornitura e posa in opera di collare di derivazione in ghisa se trattasi di diametri superiori. Per la posa del tubo valgono le medesime prescrizioni di cui ai paragrafi precedenti.

Il pozzetto d'utenza in questo caso dovrà essere realizzato mediante posa di anello in cls prefabbricato di dimensioni interne cm 120x60 h 50cm, o n.2 anelli sovrapposti h 25/30cm (o altezze simile a seconda del produttore) per consentire il posizionamento dell'armamento idraulico come descritto successivamente. Gli elementi saranno posati su platea di sottofondo realizzata con strato di magrone (CLS a 250 kg di cemento) di altezza massima 10cm. Nella parte centrale della platea di ciascun anello verrà gettato un tronchetto di tubazione in PVC DN100mm (colore arancio, tipo 302 - UNI 7443/85), da affondare nel terreno sottostante per almeno 10cm; compresa sagomatura e lisciatura in opera del fondo di ciascun pozzetto per realizzare una lieve pendenza dalle pareti interne verso la tubazione in pvc, così da convogliare l'eventuale acqua presente sul fondo (di condensa, meteorica, etc...) nello scarico stesso e consentirne poi la dispersione nel sottosuolo.

Il dispositivo di chiusura sarà realizzato mediante fornitura e posa di CHIUSINO IN GHISA SFEROIDALE "A SPICCHI TRIANGOLARI", classe D400 conforme alla norma UNI EN 124-2, con

telaio monoblocco per saldatura a sagoma rettangolare 810x1370mm, luce netta 600x1200mm, altezza non inferiore a 100 mm e con fori ed asole di fissaggio. Coperchio a 4 triangoli trattati con vernice di colore nero, non tossica e non inquinante, apribili "a portafoglio" ad appoggio tripode, articolati al telaio con blocco di sicurezza a 90° o sgancio totale. Tutti i chiusini dovranno essere marchiati a rilievo con norme di riferimento, classe di resistenza, marchio del fabbricante, con scritta riportante il nome del servizio o neutri a seconda delle indicazioni della DL.

Nel pozzetto in esame saranno fornite e montate: una saracinesca flangiata in ghisa a cuneo gommatto a volantino DN 2", una flangia filettata, una valvola di ritegno tipo "Europa" e il contatore filettato (fornitura a carico del Committente), nonché tutta la necessaria raccorderia per dare il lavoro compiuto a regola d'arte. Nel caso condizioni particolari impongono quote di posa inferiori alle stabilite dalle specifiche tecniche, sarà necessario coibentare il tratto di condotta interessato utilizzando coppelle circolari di poliuretano espanso (PUR) con spessore minimo mm. 35/40 per lato.

La presa in carico, ogni parte zincata e tutta la raccorderia in ottone dovranno essere opportunamente fasciati con nastro dielettrico protettivo.

In alternativa al pozzetto con chiusino il Committente potrà richiedere che l'esecuzione dell'armamento idraulico di cui sopra avvenga all'interno di apposite nicchie opportunamente predisposte dagli utenti in corrispondenza di pareti perimetrali, muri di cinta ecc.

Il tutto come da tavole allegate alle presenti Specifiche Tecniche ALLEGATO A3 SCHEMA TIPO PER ALLOGGIO CONTATORI ACQUA IN POZZETTO STRADALE da 2" e ALLEGATO - B2 SCHEMA TIPO PER ALLOGGIO CONTATORI ACQUA IN NICCHIA/ARMADIO da 2".

3.7.5 Allacciamento da 2"1/2 a 3" ad uso Domestico/non Domestico e da 2" a 3" ad uso antincendio in Pozzetto/Nicchia

Gli allacciamenti del diametro da 2"1/2 a 3" ad uso Domestico/non Domestico e da 2" a 3" ad uso antincendio (diametro nominale della tubazione fino a DN 80 corrispondente a 3") verranno eseguiti con tubazioni come da prescrizioni riportate al paragrafo 3.7.1.

Il collegamento alla rete avverrà mediante fornitura e posa in opera di collare di derivazione in ghisa se trattasi di diametri superiori. Per la posa del tubo valgono le medesime prescrizioni di cui ai paragrafi precedenti.

Il pozzetto d'utenza in questo caso dovrà essere realizzato mediante posa di anello in cls prefabbricato di dimensioni interne cm 120x60 h 50cm, o n.2 anelli sovrapposti h 25/30cm (o altezze simile a seconda del produttore) per consentire il posizionamento dell'armamento idraulico come descritto successivamente. Gli elementi saranno posati su platea di sottofondo realizzata con strato di magrone (CLS a 250 kg di cemento) di altezza massima 10cm. Nella parte centrale della platea di ciascun anello verrà gettato un tronchetto di tubazione in PVC DN100mm (colore arancio, tipo 302 - UNI 7443/85), da affondare nel terreno sottostante per almeno 10cm; compresa sagomatura e lisciatura in opera del fondo di ciascun pozzetto per realizzare una lieve pendenza dalle pareti interne verso la tubazione in pvc, così da convogliare l'eventuale acqua presente sul fondo (di condensa, meteorica, etc nello scarico stesso e consentirne poi la dispersione nel sottosuolo).

Il dispositivo di chiusura sarà realizzato mediante fornitura e posa di CHIUSINO IN GHISA SFEROIDALE "A SPICCHI TRIANGOLARI", classe D400 conforme alla norma UNI EN 124-2, con telaio monoblocco per saldatura a sagoma rettangolare 810x1370mm, luce netta 600x1200mm, altezza non inferiore a 100 mm e con fori ed asole di fissaggio. Coperchio a 4 triangoli trattati con vernice di colore nero, non tossica e non inquinante, apribili "a portafoglio" ad appoggio tripode, articolati al telaio con blocco di sicurezza a 90° o sgancio totale. Tutti i chiusini dovranno essere marchiati a rilievo con norme di riferimento, classe di resistenza, marchio del fabbricante, con scritta riportante il nome del servizio o neutri a seconda delle indicazioni della DL.

Nel pozzetto in esame saranno fornite e montate: una saracinesca flangiata in ghisa a cuneo gommatto a volantino fino DN 3", una valvola di ritegno flangiata e il contatore (fornitura a carico

del Committente), nonché tutta la necessaria raccorderia per dare il lavoro compiuto a regola d'arte. Nel caso condizioni particolari impongono quote di posa inferiori alle stabilite dalle specifiche tecniche, sarà necessario coibentare il tratto di condotta interessato utilizzando coppelle circolari di poliuretano espanso (PUR) con spessore minimo mm. 35/40 per lato.

La presa in carico, ogni parte zincata e tutta la raccorderia in ottone dovranno essere opportunamente fasciati con nastro dielettrico protettivo.

In alternativa al pozzetto con chiusino il Committente potrà richiedere che l'esecuzione dell'armamento idraulico di cui sopra avvenga all'interno di apposite nicchie opportunamente predisposte dagli utenti in corrispondenza di pareti perimetrali, muri di cinta ecc.

Il tutto come da tavole allegate alle presenti Specifiche Tecniche ALLEGATO C1 SCHEMA TIPO PER IMPIANTO ANTICENDIO IN POZZETTO O UTENZE DN 3" e ALLEGATO D SCHEMA TIPO PER IMPIANTO ANTICENDIO O UTENZE DN 3" IN NICCHIA/ARMADIO

3.7.6 Bocca antincendio in Pozzetto

Gli allacciamenti per bocca antincendio (diametro nominale della tubazione fino a DN 40 corrispondente a 1" 1/2) verranno eseguiti con tubazioni in polietilene ad alta densità PE100 UNI 12201 e dovranno essere delle seguenti tipologie, **secondo richiesta della Committenza prima della consegna lavori e a insindacabile giudizio della DL:**

- **Tubazioni in polietilene ad alta densità PEAD PE100 RC (MRS 10) (tipo "VRC IRD" o equivalente) ad elevatissima resistenza alla fessurazione ed ai disinfettanti a base di cloro,** a struttura multistrato con strato esterno di colore blu, per la distribuzione dell'acqua per uso umano, conformi alle norme ISO 4427 ed UNI EN 12201, alla specifica tecnica PAS 1075 (Tipo 2) per le installazioni senza letto di sabbia o senza scavo, proprietà organolettiche conformi al D.Lgs. n. 31 del 2/2/2001 e verificate secondo UNI EN 1622 e proprietà igienico-sanitarie conformi alle prescrizioni normative del D.M. n. 174 del 6/4/2004 per il trasporto di acqua potabile.
- **tubazioni in polietilene ad alta densità PEAD PE 100 RC (MRS 10) UNI 12201, (tipo renovation VRC+) ad elevatissima resistenza alla fessurazione** (SCG>8760 ore), a struttura multistrato nero (interno)/blu (esterno), per condotte per la distribuzione dell'acqua per uso umano, con caratteristiche conformi alle norme EN 12201-2 ed ISO 4427 ed alla specifica tecnica PAS 1075 (Tipo 2), proprietà igienico-sanitarie conformi alle prescrizioni normative del DM n. 174 del 6/4/04 per il trasporto di acqua potabile e del D.M. del 21/3/1973 per il trasporto di fluidi alimentari; proprietà organolettiche conformi al D.Lgs. n. 31 del 2/2/2001 e verificate secondo la norma EN 1622;
- **tubazioni in polietilene a elevatissima flessibilità** (tipo "S-ONE") a struttura multistrato conformi alla norma ISO 21004 di colore bianco (interno)/nero (intermedio)/bianco (esterno), con strisce identificative blu, per la distribuzione dell'acqua per uso umano, da utilizzare nelle derivazioni di utenza delle reti di approvvigionamento idrico. Tali tubi presentano un'elevata resistenza chimica all'azione dei disinfettanti clorurati, grazie all'utilizzo di materie prime conformi ai requisiti dello standard ASTM F2769.

Le tubazioni dovranno essere contrassegnate dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo; i tubi dovranno essere formati per estrusione e possono essere forniti sia in barre che in rotoli.

Il collegamento alla rete avverrà mediante fornitura e posa in opera di collare di derivazione in ghisa se trattasi di diametri superiori. Per la posa del tubo valgono le medesime prescrizioni di cui ai paragrafi precedenti.

Il pozzetto d'utenza in questo caso dovrà essere realizzato mediante posa di anello in cls prefabbricato di dimensioni interne cm 120x60 h 50cm, o n.2 anelli sovrapposti h 25/30cm (o altezze simile a seconda del produttore) per consentire il posizionamento dell'armamento idraulico come descritto successivamente. Gli elementi saranno posati su platea di sottofondo realizzata con strato di magrone (CLS a 250 kg di cemento) di altezza massima 10cm. Nella parte

centrale della platea di ciascun anello verrà gettato un tronchetto di tubazione in PVC DN100mm (colore arancio, tipo 302 - UNI 7443/85), da affondare nel terreno sottostante per almeno 10cm; compresa sagomatura e lisciatura in opera del fondo di ciascun pozzetto per realizzare una lieve pendenza dalle pareti interne verso la tubazione in pvc, così da convogliare l'eventuale acqua presente sul fondo (di condensa, meteorica, etc) nello scarico stesso e consentirne poi la dispersione nel sottosuolo.

Il dispositivo di chiusura sarà realizzato mediante fornitura e posa di CHIUSINO IN GHISA SFEROIDALE "A SPICCHI TRIANGOLARI", classe D400 conforme alla norma UNI EN 124-2, con telaio monoblocco per saldatura a sagoma rettangolare 810x1370mm, luce netta 600x1200mm, altezza non inferiore a 100 mm e con fori ed asole di fissaggio. Coperchio a 4 triangoli trattati con vernice di colore nero, non tossica e non inquinante, apribili "a portafoglio" ad appoggio tripode, articolati al telaio con blocco di sicurezza a 90° o sgancio totale. Tutti i chiusini dovranno essere marchiati a rilievo con norme di riferimento, classe di resistenza, marchio del fabbricante, con scritta riportante il nome del servizio o neutri a seconda delle indicazioni della DL.

Nel pozzetto in esame saranno fornite e montate: una valvola a sfera con maniglia fino a DN 1" ½ (serie pesante), una valvola di ritegno, il contatore (fornitura a carico del Committente) e un rubinetto idrante a 45° PN 16 fino a DN 1" 1/2, nonché tutta la necessaria raccorderia per dare il lavoro compiuto a regola d'arte. Nel caso condizioni particolari impongono quote di posa inferiori alle stabilite dalle specifiche tecniche, sarà necessario coibentare il tratto di condotta interessato utilizzando coppelle circolari di poliuretano espanso (PUR) con spessore minimo mm. 35/40 per lato.

La presa in carico, ogni parte zincata e tutta la raccorderia in ottone dovranno essere opportunamente fasciati con nastro dielettrico protettivo.

Il tutto come da tavole allegate alle presenti Specifiche Tecniche ALLEGATO C2 SCHEMA TIPO PER BOCCA ANTICENDIO IN POZZETTO.

3.7.7 Collaudi

Il collaudo dell'allacciamento, da eseguirsi al termine delle operazioni di posa e prima dei rinterrati, consisterà nella messa in pressione dell'impianto mediante il collegamento con la tubazione principale. Seguirà un'ispezione di quanto realizzato al fine di verificare la perfetta tenuta delle giunzioni sulle tubazioni e dei raccordi di collegamento.

3.8 ALLACCIAMENTI SU RETI DI PICCOLO DIAMETRO (INSERIMENTI)

3.8.1 Competenze

Gli allacciamenti sulle condotte acqua costituite da tubazioni di piccole dimensioni, comunque pari o inferiori al diametro della tubazione di allaccio, non potranno essere eseguiti con l'apposito collare di derivazione. Verranno pertanto effettuati dall'Appaltatore conformemente alle prescrizioni di cui alle presenti Specifiche tecniche per inserimento in linea di adatto pezzo speciale (TEE, tronchetto, crociera, bigiunti, ecc.). L'Appaltatore dovrà fornire uomini, attrezzature, materiali e quant'altro necessario per dare il lavoro compiuto a regola d'arte.

L'Appaltatore dovrà altresì, dietro specifica indicazione dei tecnici del Committente, effettuare l'affissione degli avvisi agli utenti di sospensione dell'erogazione dell'acqua (forniti dal Committente) ed effettuare sui dispositivi di intercettazione esistenti le necessarie manovre al fine di sospendere/ripristinare l'erogazione di acqua, in base a quanto strettamente necessario per la corretta esecuzione degli inserimenti.

3.8.2 Materiali

I materiali da utilizzare per gli inserimenti delle reti acqua dovranno essere conformi alle prescrizioni generali sui materiali riportate nelle presenti Specifiche tecniche.

3.8.3 Esecuzione degli scavi

Gli scavi necessari per l'esecuzione degli inserimenti delle reti acqua verranno realizzati conformemente alle prescrizioni contenute nelle presenti Specifiche tecniche, ed avranno le dimensioni indicate all'atto pratico dalla Direzione lavori; di norma gli scavi in parola saranno contenuti entro una volumetria di 6 m³.

3.8.4 Esecuzione dell'inserimento

L'inserimento delle nuove condotte di allacciamento su tubazioni esistenti di piccolo diametro verrà effettuato come di seguito descritto. Si metterà a nudo la condotta per un tratto necessario alla corretta esecuzione dell'inserimento, di norma 2/3 m, e mediante due tagli si asporterà un tratto di condotta tale da consentire la posa del successivo pezzo speciale a TEE a stringere a tre vie (con giunzioni meccaniche in ghisa antisfilamento) anche per tubazioni in ghisa; il Tee in parola andrà inserito sulla condotta esistente che dovrà essere tagliata e preparata anch'essa (collegamento con pezzi speciali in ghisa per la posa di tubazioni sia in acciaio che in ghisa).

Completato l'inserimento si procederà alla ricostruzione del rivestimento dei tubi e dei pezzi speciali utilizzati mediante mononastro adesivo a freddo. Si procederà quindi al rinterro ed ai necessari ripristini della pavimentazione in conglomerato bituminoso come indicato in altra parte nelle presenti Specifiche.

Dopo le operazioni di collegamento delle condotte dovranno essere ricostruiti con cura i rivestimenti protettivi in analogia per qualità e spessori a quanto esistente di fabbrica lungo il resto della tubazione.

La ricostruzione degli strati protettivi dovrà altresì interessare anche tutte le raccorderie e giunti utilizzati per i vari collegamenti attenendo uno strato minimo pari allo strato presente sulle tubazioni collegate.

3.8.5 Collaudi

Il collaudo dell'inserimento consisterà nell'ispezione di quanto realizzato al fine di verificare la perfetta tenuta delle giunzioni e/o la corretta esecuzione delle eventuali saldature.

3.9 ATTIVITA' DI SANIFICAZIONE E SPURGO DEGLI ALLACCIAMENTI ACQUEDOTTO

Le attività di sanificazione e spurgo da eseguirsi su tutti i nuovi allacciamenti acquedotto prima della loro messa in esercizio tramite inserimento su rete esistente, dovranno essere eseguite secondo le prescrizioni e modalità indicate nel documento '*Attività di sanificazione degli allacciamenti acquedotto*' redatto da Acque Bresciane, allegato alle presenti Specifiche tecniche, di cui risulta parte integrante e sostanziale, al quale si rimanda per le indicazioni di dettaglio.

In generale, per qualsiasi lunghezza della condotta di allacciamento da eseguire, si dovranno svolgere le seguenti attività di sanificazione e spurgo:

- Fase di disinfezione, comprensiva di preparazione del disinfettante, disinfezione dei pezzi speciali e attrezzature, disinfezione di tubazioni d'allaccio, disinfezione della tubazione sulla quale realizzare lo stacco (foro di presa) e relativi tempi di contatto;
- Fase di flussaggio post-disinfezione, con spurgo di almeno 10 minuti, prima del collegamento dell'allacciamento all'impianto interno privato.

Il personale operativo dovrà essere formato per l'utilizzo del sanificante specifico.

3.10 INTERVENTI DI RIPARAZIONE RETI ACQUEDOTTO

3.10.1 Generalità

Nel caso in cui si riscontrino perdite sulla rete dell'acquedotto nell'area di cantiere, la riparazione della stessa deve essere eseguita direttamente dall'Appaltatore. Le riparazioni di tratti di rete saranno da eseguirsi secondo le prescrizioni di seguito riportate, in base agli schemi tipo allegati alle presenti Specifiche Tecniche, ALLEGATO C, D E relativi alle riparazioni su rete.

3.10.2 Materiali

3.10.2.1 Riparazione con collari

Per la riparazione di tratti di rete con diametro esterno superiore a 48 mm verranno utilizzati giunti a tre tiranti (collari tipo B), con fascia in acciaio inox A304, larghezza 200 mm, morsetto in ghisa sferoidale GS350 - 22 (UNI ISO 1083) rivestiti con vernice epossidica, perno di bloccaggio fascia/morsetto in acciaio inox, guarnizione in elastomero atossico NBR in conformità al D.M. n° 174 del 06/04/2004, D.M. Sanità 21/03/1973, bulloni di serraggio in acciaio 6S, a testa esagonale (UNI 5587). Per la riparazione delle tubazioni degli allacciamenti e delle tubazioni di rete con diametro esterno inferiore a 48 mm verranno invece impiegati collari di tipo M, in acciaio inox A304, larghezza 80 mm, ad un bullone, con guarnizione in elastomero atossico NBR conforme al D.M. n° 174 del 06/04/2004 e D.M. Sanità 21/03/1973.

3.10.2.2 Riparazione con inserimento di tronchetto di tubazione

I tronchetti di tubazione da utilizzare nelle riparazioni con sostituzione del tratto di rete danneggiato, avranno lunghezza minima di 1,50 m e saranno realizzati nello stesso materiale della tubazione esistente, fatto salvo per tubazioni in PVC o cemento amianto, le quali dovranno essere riparate con altro materiale indicato dalla DL, conforme alle prescrizioni di cui alle presenti specifiche tecniche.

La giunzione del tronchetto sulla tubazione esistente verrà effettuata con l'ausilio di:

- *per sole tubazioni in polietilene e PVC*: bigiunti antisfilamento con corpo e anello premiguarnizione in ghisa sferoidale con rivestimento Rilsan Nylon 11; ghiera antisfilamento in lega zincata, bulloni in acciaio al carbonio con rivestimento sheraplex, guarnizione in elastomero atossico EPDM a norma UNI 681, PN 16 bar, conformi al D.M. n° 174 del 06/04/2004, D.M. Sanità 21/03/1973;
- *per tutte le tubazioni (acciaio, ghisa, cemento-amianto)*: giunti universali ad ampia tolleranza con corpo in ghisa sferoidale, PN 16, rivestimento con vernice epossidica, guarnizioni in gomma naturale EN 681-1, conformi al D.M. n° 174 del 06/04/2004, D.M. Sanità 21/03/1973, ancorati in modo da evitare lo sfilamento degli stessi.

3.10.3 Esecuzione della riparazione

3.10.3.1 Riparazione con collare

Per l'esecuzione della riparazione con collari, una volta interrotta l'erogazione di acqua potabile intervenendo sulle saracinesche d'arresto secondo le indicazioni fornite all'atto pratico dalla Direzione lavori ed effettuati i necessari aggotamenti al fine di eliminare l'acqua eventualmente presente nello scavo, si effettuerà per prima cosa la completa messa a nudo della tubazione da riparare per un tratto ritenuto sufficiente ma comunque mai inferiore a 1 m; si provvederà quindi all'accurata pulizia della stessa ed al posizionamento del collare di riparazione che andrà ben serrato agendo sugli appositi bulloni; completata la posa in opera del collare come sopra descritto verrà accertata la sua perfetta tenuta idraulica riaprendo le saracinesche e quindi verranno effettuati i necessari rinterri e ripristini conformemente alle indicazioni riportate in altra parte delle presenti Specifiche.

3.10.3.2 Riparazione con inserimento di tronchetto di tubazione

Per l'esecuzione della riparazione con inserimento di tronchetto di tubo, una volta interrotta l'erogazione di acqua potabile intervenendo sulle saracinesche d'arresto secondo le indicazioni fornite all'atto pratico dalla Direzione lavori ed effettuati i necessari aggotamenti al fine di eliminare l'acqua eventualmente presente nello scavo, si effettuerà per prima cosa la completa messa a nudo della tubazione da riparare per un tratto ritenuto sufficiente ma comunque mai

inferiore a 3 m; si provvederà quindi mediante due tagli ad asportare un tratto di condotta tale da consentire il posizionamento dei giunti e l'inserimento del tronchetto; effettuato il serraggio dei giunti ed accertata la perfetta tenuta idraulica della riparazione, l'Appaltatore effettuerà tutti i necessari rinterri e ripristini conformemente alle indicazioni riportate in altra parte delle presenti Specifiche.

3.10.4 Collaudo

Il collaudo delle riparazioni eseguite con collare o mediante inserimento di tronchetto di tubazione consisterà nell'accertamento visivo della tenuta idraulica della stessa.

3.10.5 Riparazioni su tubazioni in cemento-amianto

Le riparazioni su condotte esistenti in cemento-amianto dovranno essere eseguite esclusivamente con sostituzione del tratto di rete danneggiato mediante inserimento di tronchetto di nuova tubazione, in base allo schema tipo ALLEGATO C – RIPARAZIONE DI TUBAZIONE IN CEMENTO AMIANTO CON TRONCHETTO allegato alle presenti Specifiche tecniche. L'utilizzo del collare di riparazione su condotte in cemento amianto potrà avvenire solo contestualmente a lavori di estendimento rete acquedotto che prevedano la successiva dimissione della stessa condotta in eternit sulla quale è stata effettuata la riparazione con collare e, in ogni caso, previa insindacabile autorizzazione da parte della DL. Nel caso l'intervento dovrà essere eseguito nel rispetto delle Specifiche Tecniche, con riferimento al particolare costruttivo ALLEGATO E – RIPARAZIONE TUBO CON FASCIA RIPARATRICE.

La ditta operatrice (appaltatore e sub-appaltatore) dovrà possedere tutte le abilitazioni di legge per operare su materiali in cemento amianto. Dovrà provvedere inoltre alle seguenti attività:

- Comunicazione di inizio lavori all'organo di Controllo competente (A.T.S.), incluso di ogni onere necessario al completamento della pratica come da D.lgs. 81/2008 e s.m.i.;
- utilizzo di ogni mezzo e attrezzatura per la riparazione e rimozione delle tubazioni in cemento amianto, con appositi D.P.I., D.P.C., con addetti formati ed informati come previsto dal D.M. 06/09/1994 e s.m.i.;
- fornitura e posa in opera di tronco di tubazione in materiale scelto dalla DD.LL., certificato secondo norme specifiche di competenza, compreso i relativi GIUNTI di collegamento, secondo specifiche indicazioni della DD.LL. Il taglio, la rimozione e l'incapsulamento del tronco di tubazione dovranno seguire i dettami riportati nel D.M. del 06/09/1994, inoltre sarà cura della ditta incaricata procedere alla formazione del piano di posa, sistemazione dei sostegni della tubazione tramite mattoni di cemento e formazione di "cassonetto" in prismi (12x20x50) a protezione della tubazione per un massimo di n. 25 elementi, come da particolare tipo ALLEGATO C – RIPARAZIONE DI TUBAZIONE IN CEMENTO AMIANTO CON TRONCHETTO;
- fornitura e posa in opera di materiale idraulico e piccola minuteria necessaria per completare la riparazione idraulica, compreso fornitura e posa in opera di mononastro autoadesivo a freddo per la protezione anticorrosiva, meccanica e dielettrica della tubazione, conforme a norme EN 12068, della larghezza minima di mm 50 e per una lunghezza necessaria al totale rivestimento del tratto riparato, maggiorato di cm 20 per ogni lato;
- trasporto e smaltimento del materiale (C.E.R. 170605) contenente cemento-amianto nelle apposite discariche e con mezzi di stoccaggio e trasporto adeguati, come previsto dalla normativa vigente.

3.11 ATTIVITA' DI SANIFICAZIONE E SPURGO INTERVENTI DI RIPARAZIONE SU RETE

ACQUEDOTTO

Le attività di sanificazione e spurgo da eseguirsi su tutti gli interventi di riparazione sulla rete acquedotto, nessuno escluso, dovranno essere eseguite secondo le prescrizioni stabilite nel documento '*Attività di sanificazione in occasione di interventi di riparazione sulla rete acquedotto*' redatto da Acque Bresciane, allegato alle presenti Specifiche tecniche, di cui risulta parte integrante e sostanziale, al quale si rimanda per le indicazioni di dettaglio.

Il personale operativo dovrà essere formato per l'utilizzo del sanificante specifico.

3.11.1 Riparazione con collare

In generale le attività di sanificazione e spurgo su interventi di riparazione sulla rete acquedotto eseguiti con collare di riparazione comprendono:

- Fase di disinfezione, comprensiva di preparazione del disinfettante, disinfezione del materiale idraulico e attrezzature, disinfezione della tubazione sulla quale eseguire l'intervento (parte esterna dove installare la fascia riparatrice);
- Fase di flussaggio post-disinfezione, con spurgo di almeno 15minuti.

3.11.2 Riparazione con tronchetto

In generale le attività di sanificazione e spurgo su interventi di riparazione sulla rete acquedotto eseguiti con tronchetto comprendono:

- Fase di disinfezione, comprensiva di preparazione del disinfettante, disinfezione del materiale idraulico e attrezzature;
- disinfezione della tubazione sulla quale eseguire l'intervento (estremità condotta in esercizio alla quale collegare il tronchetto di riparazione e tronchetto);

Fase di flussaggio post-disinfezione, con spurgo di almeno 15minuti.

3.12 INSERIMENTO DELLE RETI ACQUA

3.12.1 Competenze

Gli inserimenti di nuove condotte acqua su tubazioni esistenti verranno effettuati esclusivamente dall'Appaltatore conformemente alle prescrizioni di cui alle presenti Specifiche tecniche e previa insindacabile autorizzazione da parte della DL.

L'Appaltatore dovrà fornire uomini, attrezzature, materiali e quant'altro necessario per dare il lavoro compiuto a regola d'arte. L'Appaltatore dovrà altresì, dietro specifica indicazione dei tecnici del Committente, effettuare l'affissione degli avvisi agli utenti di sospensione dell'erogazione dell'acqua (forniti dal Committente) ed effettuare sui dispositivi di intercettazione esistenti le necessarie manovre al fine di sospendere/ripristinare l'erogazione di acqua, in base a quanto strettamente necessario per la corretta esecuzione degli inserimenti. L'Appaltatore dovrà obbligatoriamente apporre sul dispositivo d'intercettazione il seguente cartello segnalatore.



Il cartello dovrà essere a colori, plastificato ed avere dimensioni di una copia in A5 (148 * 210 mm) e fissato all'organo d'intercettazione.

Una volta terminato l'intervento, e durante la fase di riattivazione del servizio, i cartelli dovranno essere recuperati dal personale stesso.

3.12.2 Materiali

I materiali da utilizzare per gli inserimenti delle reti acqua dovranno essere conformi alle prescrizioni generali sui materiali riportate nelle presenti Specifiche tecniche.

3.12.3 Esecuzione degli scavi

Gli scavi necessari per l'esecuzione degli inserimenti delle reti acqua verranno realizzati conformemente alle prescrizioni contenute nelle presenti Specifiche tecniche, ed avranno le dimensioni indicate all'atto pratico dalla Direzione lavori; di norma gli scavi in parola saranno contenuti entro una volumetria di 6 m³.

3.12.4 Esecuzione dell'inserimento

Considerato che di fatto tutte le nuove condotte saranno costituite da tubazione in acciaio rivestita in polietilene conforme alle prescrizioni di cui al precedente paragrafo 3.4.1, l'inserimento delle stesse su condotte esistenti verrà effettuato come di seguito descritto. Si metterà a nudo la condotta per un tratto necessario alla corretta esecuzione dell'inserimento, di norma 2/3 m, e mediante due tagli si asporterà un tratto di condotta tale da consentire la posa del successivo pezzo speciale a TEE a stringere a tre vie (con giunzioni meccaniche in ghisa Primofit) anche per tubazioni in ghisa; il Tee in parola andrà inserito sulla condotta esistente che dovrà essere tagliata e preparata anch'essa (collegamento con pezzi speciali in ghisa Primofit per la posa di tubazioni sia in acciaio che in ghisa).

Completato l'inserimento si procederà alla ricostruzione del rivestimento dei tubi e dei pezzi speciali utilizzati mediante mononastro adesivo a freddo. Si procederà quindi al rinterro ed ai

necessari ripristini della pavimentazione in conglomerato bituminoso come indicato in altra parte nelle presenti Specifiche.

Dopo le operazioni di collegamento delle condotte dovranno essere ricostruiti con cura i rivestimenti protettivi in analogia per qualità e spessori a quanto esistente di fabbrica lungo il resto della tubazione.

La ricostruzione degli strati protettivi dovrà altresì interessare anche tutte le raccorderie e giunti utilizzati per i vari collegamenti attenendo uno strato minimo pari allo strato presente sulle tubazioni collegate.

3.12.5 Collaudi

Il collaudo dell'inserimento consisterà nell'ispezione di quanto realizzato al fine di verificare la perfetta tenuta delle giunzioni e/o la corretta esecuzione delle eventuali saldature.

4 FOGNATURE – Materiali e modalità di esecuzione dei lavori per i rifacimenti delle reti

4.1 COORDINAMENTO ALTIMETRICO E RISPETTO DELLE LIVELLETTE

È fatto obbligo all'Appaltatore di effettuare, prima dell'inizio dei lavori, il controllo delle quote altimetriche delle fognature esistenti alle quali la canalizzazione da costruire dovrà eventualmente collegarsi.

Qualora, per qualunque motivo, si rendessero necessarie modifiche al progetto ed in particolare alle quote altimetriche di posa dei condotti o ai salti di fondo, prima dell'esecuzione dei relativi lavori, dovrà essere chiesta specifica autorizzazione scritta della Direzione lavori.

In caso di inosservanza di quanto prescritto e di variazione non autorizzata della pendenza di fondo e delle quote altimetriche, l'Appaltatore dovrà, a propria cura e spese, apportare tutte quelle modifiche alle opere eseguite che, a giudizio della Direzione lavori, si rendessero necessarie per conservare la funzionalità delle opere progettate.

4.2 MATERIALI

4.2.1 Tubazioni in PVC

Normalmente e salvo casi particolari richiesti specificatamente dalla Committente, le tubazioni ed i pezzi speciali in PVC-U da impiegare nella realizzazione degli allacciamenti alle reti fognarie per il trasporto di acque reflue domestiche, industriali e di acque reflue urbane in genere dovranno avere caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 1401-1, e dovranno essere del tipo **SN 8 SDR 34** e classificati con codice d'applicazione "U" (interrati all'esterno della struttura dell'edificio) o "UD" (interrati sia entro il perimetro dell'edificio sia all'esterno di esso).

SOLO PER CASI PARTICOLARI, ESCLUSIVAMENTE A SEGUITO DI SPECIFICHE INDICAZIONI E INSINDACABILE AUTORIZZAZIONE DELLA DD.LL., saranno accettate dalla Committenza tubazioni in PVC del tipo SN 4 SDR 41, sempre rispondenti alla norma UNI EN 1401-1 e classificate con codice d'applicazione "U" (interrati all'esterno della struttura dell'edificio) o "UD" (interrati sia entro il perimetro dell'edificio sia all'esterno di esso).

In tutti i casi i tubi avranno giunto a bicchiere con guarnizione a labbro integrata e inamovibile (inserita a caldo in fase di formazione) a norma UNI EN 681 e saranno contrassegnati ogni metro con marchio del produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP.

Le tubazioni dovranno essere poste in opera a regola d'arte attenendosi scrupolosamente ai requisiti della norma ENV 1046. I collaudi delle tubazioni saranno effettuati in cantiere in presenza della Direzione Lavori, in osservanza al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12/12/1985 e secondo i metodi previsti dalla norma UNI EN 1610. I tubi dovranno essere inoltre prodotti da aziende operanti in regime di Sistema Qualità Aziendale conformi alla norma UNI EN ISO 9001 rilasciata secondo la UNI CEI EN 45012 da enti terzi o società riconosciuti accreditati Accredia.

4.2.1.1 Descrizione dei raccordi:

Raccordi in PVC-U a parete compatta aventi classe di rigidità nominale SN 8 (KN/ m²), SDR 34 conformi alla norma UNI EN 1401-1. o SN 4 (KN/m²), SDR max 41 conformi alla norma UNI EN 1401-1, SU INDICAZIONE DELLA DL. In ogni caso dovranno essere classificati con codice d'applicazione "U" (interrati all'esterno della struttura dell'edificio) o "UD" (interrati sia entro il perimetro dell'edificio sia all'esterno di esso). Il sistema di giunzione a bicchiere deve essere con guarnizione di tenuta integrata ed inamovibile in gomma conforme a UNI EN 681/1, realizzata con materiale elastomerico e anello di irrigidimento.

4.2.1.2 *Requisiti della materia prima di tubi e raccordi:*

Il materiale con il quale i tubi devono essere fabbricati è una miscela a base di polivinilcloruro e additivi necessari alla trasformazione. Il contenuto di PVC deve essere almeno l'80% in massa per i tubi (massa volumica 1.53 kg/dm³) e almeno l'85% in massa per i raccordi, determinato secondo la norma EN 1905. Una ulteriore riduzione del contenuto di PVC-U fino al 75% in massa per i tubi (massa volumica 1.56 kg/dm³) è permessa solo l'utilizzo di cariche micronizzate. In questo caso, la composizione delle cariche dovrà essere conforme alle specifiche seguenti:

contenuto di CaCO₃ ≥ 96% in massa;

contenuto di MgCO₃ ≤ 4% in massa;

contenuto di CaCO₃ e di MgCO₃ complessivamente ≥ 98% in massa.

Inoltre, la dimensione media delle particelle delle cariche D50 dovrà essere ≤ 2,5 µm e il diametro D98 ≤ 20 µm.

La formulazione deve garantire la prestazione dei tubi e dei raccordi nel corso dell'intera vita dell'opera. La quantità minima di resina PVC nel materiale costituente i tubi e i raccordi deve essere quella prescritta dalla norma di riferimento:

TUBI: Contenuto di PVC in massa verificato secondo UNI EN 1905:2001 Sistemi di tubazioni di materia plastica - Tubi, raccordi e materiali di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Metodo di valutazione del contenuto di PVC in base al contenuto totale di cloro.

RACCORDI: Contenuto di PVC 85 % in massa verificato secondo UNI EN 1905:2001 Sistemi di tubazioni di materia plastica - Tubi, raccordi e materiali di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Metodo di valutazione del contenuto di PVC in base al contenuto totale di cloro.

Il contenuto minimo di PVC può essere verificato su campioni prelevati in tutte le fasi del processo (durante la produzione, da magazzino, da cantiere).

4.2.1.3 *Utilizzo materiale da riciclo*

L'allegato A della norma UNI EN 1401 riporta le condizioni per l'utilizzo di materiale non vergine per la produzione di tubi.

4.2.1.4 *Marcatura e Colore*

TUBI: La marcatura dei tubi deve essere, su almeno una generatrice, continua e indelebile, conforme ai requisiti della norma UNI EN 1401, contenere almeno con intervalli di massimo 2 metri le seguenti informazioni:

1. il nome del fabbricante o marchio commerciale,
2. il numero della norma di riferimento UNI EN 1401-1,
3. il codice area di applicazione U o UD,
4. il materiale PVC-U,
5. il diametro nominale,
6. lo spessore o il rapporto standard dimensionale SDR,
7. la classe di rigidità nominale SN,
8. la data di produzione, numero di trafilatura e numero di lotto,
9. le prestazioni a bassa temperatura
10. il marchio di conformità
11. il marchio a garanzia di qualità

Il colore deve essere mattone RAL 8023 e/o grigio RAL 7037. Le superfici interna ed esterna dei tubi dovranno essere lisce ed esenti da imperfezioni e/o difettosità di sorta.

La lunghezza utile della barra deve essere pari a quanto dichiarato escluso il bicchiere.

RACCORDI: La marcatura dei raccordi deve essere continua e indelebile, conforme ai requisiti della norma UNI EN 1401, cioè deve riportare le seguenti informazioni:

1. il nome del fabbricante o marchio commerciale,
2. il numero della norma di riferimento UNI EN 1401-1,
3. il codice area di applicazione U o UD,
4. il materiale PVC-U,
5. il diametro e angolo nominale,
6. lo spessore o il rapporto standard dimensionale SDR,
7. l'anno di produzione,

8. il marchio dell'ente che ne certifica la conformità

Il colore deve essere mattone RAL 8023 e/o grigio RAL 7037. Le superfici interna ed esterna dei raccordi dovranno essere lisce ed esenti da imperfezioni e/o difettosità.

4.2.1.5 Sistema qualità e certificazioni

a) La ditta produttrice deve essere in possesso di certificati di conformità alla norma UNI EN ISO 9001 del proprio Sistema Qualità Aziendale, rilasciata secondo UNI CEI EN 45012 da enti terzi o società riconosciuti e accreditati Accredia.

b) La ditta produttrice deve essere in possesso di certificati di conformità del prodotto (marchio di qualità) sulla intera gamma fornita, rilasciato secondo UNI CEI EN 45011 da enti terzi o società riconosciuti e accreditati Accredia.

c) La ditta produttrice deve allegare alle consegne dichiarazione di conformità alla norma con specifico riferimento al contenuto minimo di resina PVC in massa per i TUBI

4.2.1.6 Modalità di posa in opera e collaudo

a) L'impresa appaltatrice deve installare le condotte di questo capitolato attenendosi ai requisiti della norma ENV 1046 e operando con la migliore "regola d'arte".

b) L'impresa appaltatrice deve collaudare la condotta in cantiere, sotto la supervisione della Direzione Lavori, in ottemperanza al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12/12/1985 e secondo i metodi previsti dalla norma UNI EN 1610.

4.2.2 Tubazioni in grès ceramico

I tubi ed i pezzi speciali in grès ceramico, verniciati internamente e esternamente saranno dotati di giunto a bicchiere "sistema C" tipo K o tipo S. I tubi e i pezzi speciali, prodotti in stabilimenti ubicati nel territorio della comunità europea, saranno conformi alle norme UNI EN 295 - 2013 e saranno dotati di marcatura CE rispettando i requisiti essenziali di prestazione contenuti nella norma europea EN 295-10. Nella fornitura saranno compresi gli oneri per le operazioni di scarico, lo sfilamento lungo i cavi, il calo nella trincea, la formazione del letto di posa, l'infilaggio eseguito a mano o con l'ausilio di apparecchio a leva o di idoneo mezzo meccanico; saranno altresì compresi l'onere per il taglio, l'innesto ai pozzetti, il controllo dell'allineamento e della pendenza e tutto quanto necessario per dare l'opera finita secondo le prescrizioni di progetto; saranno infine comprese le operazioni di verifica della tenuta idraulica secondo la UNI EN 1610, l'assistenza al collaudo e l'eventuale video-ispezione.

Sistema di giunzione - I tubi dotati di giunto a bicchiere, denominato sistema C secondo UNI EN 295, saranno forniti di elemento di tenuta realizzato in poliuretano applicato sulla punta e all'interno del bicchiere (giunto C tipo K) o, in alternativa, da un anello in gomma con anima d'acciaio bloccato sulla punta del tubo che si innesterà nel bicchiere rettificato mediante tornitura meccanica (giunto C tipo S).

Il sistema di giunzione avrà le caratteristiche dimensionali rispondenti al prospetto XI della UNI EN 295/1 punto 3.6. Le famiglie di giunto "tipo K" e "tipo S" saranno equivalenti ed interscambiabili tra loro.

4.2.2.1 Tenuta idraulica

Le giunzioni collaudate con i metodi di prova indicati dalla norma UNI EN 295 parte 3 punto 18, dovranno assicurare una tenuta idraulica, dall'interno verso l'esterno e dall'esterno verso l'interno, fino 1 bar di pressione; la tenuta idraulica a tale pressione dovrà essere garantita in presenza di una sollecitazione di taglio applicata sul giunto pari a 75 N x mm diametro e con disassamenti angolari delle condotte pari a:

Dimensioni nominali (DN)	Deviazioni in mm/m di lunghezza
100 ÷ 200	80
225 ÷ 500	30
600 ÷ 800	20
> 800	10

Come previsto dal "Decreto del Ministero dei lavori Pubblici del 12 dicembre 1985, le condotte posate in opera saranno oggetto di collaudo idraulico.

4.2.2.2 Certificato di conformità

In ottemperanza alla richiesta di requisiti di cui al "Decreto del Ministero dei lavori Pubblici del 12 dicembre 1985 Norme tecniche relative alle tubazioni", ogni lotto di fornitura sarà accompagnato da una dichiarazione attestante la conformità dei tubi alla normativa vigente (UNI EN 295).

Su ogni tubo e raccordo dovranno essere impressi, in maniera leggibile e indelebile:

- marchio di fabbrica;
- anno di fabbricazione;
- dimensioni del tubo, come prodotto di diametro interno e lunghezza nominale.

I tubi dovranno avere la superficie liscia, brillante ed uniforme caratteristica del materiale silicio-alluminoso cotto ad altissime temperature; dovranno presentarsi dritti, privi di lesioni, abrasioni, cavità bolle ed altri difetti che possano comprometterne la resistenza. Dovranno essere perfettamente impermeabili e se immersi completamente nell'acqua per otto giorni non dovranno aumentare di peso più del 3%. Le condotte ed i relativi pezzi speciali dovranno altresì:

- 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.

La Direzione lavori si riserva il diritto di far effettuare in fabbrica, alla presenza di proprio personale, verifiche e prove di accertamento della qualità delle forniture. Un tubo o pezzo speciale, portato gradualmente ad una pressione idraulica interna di 2 kg/m² e così mantenuta per 20 s, non dovrà trasudare, né presentare incrinature. Un tubo poggiato su una tavola con interposto foglio di feltro, in maniera che il manicotto rimanga all'esterno libero da contatto, e gravato da un peso di 800 kg a mezzo di leva agente sopra un regolo di legno lungo 40 cm e largo 3, disposto longitudinalmente sulla parte centrale, con interposto altro foglio di feltro, non dovrà presentare incrinature. Per le suddette prove l'Appaltatore dovrà mettere a disposizione della Direzione dei lavori, presso la ditta fornitrice, i materiali, i mezzi e le apparecchiature necessarie per l'esecuzione delle prove. I tubi e pezzi speciali al momento della posa dovranno essere battuti leggermente con martello per verificarne l'integrità. Se risponderà con suono metallico (cristallino) sarà considerato accettabile, se invece il suono sarà rauco verrà scartato ed allontanato dal cantiere.

4.2.3 Tubazioni in P.R.F.V.

4.2.3.1 Caratteristiche generali

I Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro PRFV saranno prodotti per CENTRIFUGAZIONE, in stabilimenti ubicati all'interno dell'UE, in conformità alla norma UNI EN 14364 (Sistemi di tubazioni in PRFV per condotte di drenaggio e fognatura, con o senza pressione) e ISO 25780, in stabilimenti Certificati ISO 9001 (qualità), ISO 14001 (gestione ambientale), ISO 50001 (gestione energetica), ISO 18001 (sicurezza sul lavoro). La parete delle tubazioni sarà formata da più strati che dovranno costituire un unico elemento strutturale. In particolare, il tubo sarà costituito da:

- **STRATO PROTETTIVO INTERNO (LINER)**

La composizione del liner sarà a discrezione del produttore della tubazione. Tuttavia, non è ammessa la presenza di fibre e/o inerti affioranti in superficie; inoltre, il liner, che dovrà garantire la massima resistenza chimica e la massima impermeabilità, dovrà essere privo di difetti come screpolature ed incrinature e non dovrà presentare cavità o bolle d'aria.

Anche lo spessore sarà a discrezione del produttore della tubazione; dovrà però essere garantito

un valore massimo di abrasione $\leq 0,20$ mm, risultante dal relativo test di Darmstadt effettuato a 100.000 cicli secondo le norme DIN 19565 ed EN 295-3, senza che si verifichi affioramento di fibre sulla superficie del liner.

A 500.000 cicli è ammesso un valore di abrasione superiore, ma imprescindibilmente senza affioramento di fibre.

Al fine di garantire la prestazione idraulica di progetto il valore di scabrezza idraulica di Colebrook ammesso è $\leq 0,017$ mm. Tale valore dovrà risultare da test effettuati da enti riconosciuti dalla Stazione Appaltante su di una tratta di condotta realizzata con tubazioni aventi le medesime caratteristiche di quelle in progetto e contenere non meno di 2 giunti.

- **STRATO CENTRALE**

Questo strato potrà essere costituito, oltre che da fibre di vetro e resina, anche da elementi inerti e cariche minerali (sabbia, carbonati etc.).

- **STRATO PROTETTIVO ESTERNO**

Questo strato dello spessore minimo di 1 mm deve essere costituito da resina ed inerti, ed essere pertanto privo di fibre.

Lo strato protettivo esterno deve essere resistente ai raggi UV.

4.2.3.2 Caratteristiche geometriche

I tubi previsti per i lavori a cui si riferisce il presente disciplinare avranno le caratteristiche dimensionali (al lordo delle tolleranze) riportate nella tabella che segue.

Il suddetto diametro interno è quello minimo che consente di soddisfare i valori minimi di portata della condotta calcolata alla velocità di progetto, ed è pertanto imprescindibile.

Il diametro esterno della totalità dei tubi oggetto della fornitura deve essere costante e calibrato per tutta la lunghezza del tubo, per rendere possibili a posteriori eventuali interventi di manutenzione, consentendo il montaggio dei manicotti su qualsiasi tubo ed in qualsiasi punto della condotta.

Le tubazioni saranno verificate, salvo dove diversamente indicato, secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 14364 citata in premessa e dalle norme in essa richiamate. La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di fare ripetere le prove o fare eseguire prove aggiuntive, a spese dell'Appaltatore, presso laboratori di sua fiducia.

4.2.3.3 Pressione nominale e classe di rigidità

Per i lavori in appalto verranno impiegati tubi con pressione nominale standard (PN) di 1 bar (classe 1) e con classe di rigidità (RG) minima SN 10.000 N/m², scelta in conformità a quanto previsto nella norma prEN 1046.

4.2.3.4 Giunti

La giunzione dei tubi si otterrà mediante un manicotto in P.R.F.V. nel quale la tenuta sarà assicurata o da due anelli elastomerici di opportuna sezione inseriti nel manicotto stesso nelle apposite sedi, oppure da una guarnizione continua in gomma elastomerica (EPDM) ad esso connessa, di profilo adeguato con profilo a quadruplo labbro.

Il giunto in parola sarà di natura flessibile e dovrà avere una resistenza alla pressione interna almeno pari a quella degli elementi collegati.

Esso potrà essere impiegato sopra e sottoterra, e sott'acqua, per condotte a superficie libera, a pressione ed in depressione.

I giunti dovranno essere in grado di mantenere inalterate le doti di tenuta anche con disallineamento ed angolazione tra gli assi di tubi adiacenti. L'angolazione massima ammessa sarà a discrezione del produttore, ma in nessun caso potrà essere inferiore a quella prescritta dalle norme EN14364 ed a quella prevista a progetto, in funzione degli eventuali raggi di curvatura del tracciato.

Tale caratteristica andrà certificata dai relativi test, effettuati secondo le norme EN 14364 e EN 1119.

Il giunto dovrà essere in grado, inoltre, di mantenere inalterate le doti di tenuta permettendo un movimento relativo longitudinale da entrambi i lati pari ad almeno lo 0,3% della lunghezza totale del tubo, e assicurare una resistenza a pressione negativa (pressione esterna) almeno pari a 0,8 bar.

La tenuta dovrà essere assicurata anche sotto l'azione contemporanea degli effetti di cui sopra (disassamento e movimento longitudinale).

La lunghezza e lo spessore del manicotto nonché le caratteristiche geometriche e chimico fisiche della guarnizione saranno, a richiesta, indicate dal produttore.

La profondità di inserimento dell'estremità maschio del tubo nel manicotto dovrà essere chiaramente marcata sul tubo anche se determinata automaticamente dalla conformazione del giunto.

4.2.3.5 Designazione

La designazione dei tubi e pezzi speciali deve comprendere:

- diametro nominale: DN;
- categoria di appartenenza in funzione del fluido da trasportare;
- pressione nominale: PN;
- classe corrispondente all'indice di rigidità trasversale: RG;
- anno, mese e lotto di fabbricazione;
- numero di serie progressivo;
- marchio di fabbrica.

4.2.3.6 Prove di controllo ed accettazione

Le prove saranno effettuate, salvo dove diversamente indicato, secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 14364 citata in premessa e dalle norme in essa richiamate. La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di fare ripetere le prove o fare eseguire prove aggiuntive, a spese dell'Appaltatore, presso laboratori di sua fiducia.

ESAME VISIVO

Mirerà ad accertare che: il "liner" interno abbia superficie liscia ed uniforme, sia esente da fibre di vetro, cricche, inclusioni di corpi estranei, bolle d'aria e crateri, e vi sia rispondenza con quanto previsto al punto precedente, lo strato protettivo esterno presenti una superficie regolare e liscia, senza fibre in superficie.

LINER

A richiesta della Stazione Appaltante, in riferimento ad uno o più tubi da questa selezionati, dovrà essere fornita adeguata documentazione redatta dal Produttore dei tubi che provi la conformità dello spessore e composizione del liner rispetto ai valori dichiarati.

LINER – RESISTENZA ALL'ABRASIONE

L'Appaltatore dovrà fornire, certificati da Ente accreditato, i risultati di test di resistenza all'abrasione, effettuati secondo le norme DIN 1956 ed EN 295-3, comprovanti un valore massimo di abrasione a 100.000 cicli $\leq 0,25$ mm senza che si verifichi affioramento di fibre sulla superficie del liner e, a 500.000 cicli, qualsiasi valore di abrasione ma imprescindibilmente senza affioramento di fibre.

PROVA DI SCHIACCIAMENTO AI PIATTI PARALLELI

Verrà eseguita secondo norme EN 14364 e EN 1228.

PROVA DI TENUTA DEI GIUNTI

L'Appaltatore dovrà fornire, certificati da Ente accreditato, i risultati di test effettuati secondo la norma EN 1119, su giunti del medesimo tipo utilizzato nella fornitura, e per medesime classi di pressione o superiori, comprovanti la conformità con quanto previsto al punto 3.

4.2.3.7 Modalità di posa in opera per condotte interrato

Dovranno essere fornite adeguate istruzioni di installazione, redatte dal produttore delle tubazioni, che saranno ad integrazione delle indicazioni della presente specifica.

COSTRUZIONE DELLA TRINCEA

- FONDO DELLA TRINCEA

La superficie del letto di posa in corrispondenza dell'appoggio del tubo sarà continua, liscia e priva di sassi o altri oggetti che potrebbero provocare sollecitazioni anormali per la tubazione.

- NICCHIE SOTTOSTANTI I GIUNTI

Dovranno essere eseguite al di sotto dei manicotti nicchie per permettere l'appropriato assemblaggio dei giunti e prevenire carichi sugli stessi da parte dei tubi.

Una volta eseguita la connessione le nicchie saranno accuratamente riempite in modo da garantire un appoggio continuo all'intera lunghezza della tubazione.

4.2.4 Tubazioni in ghisa sferoidale

Le tubazioni in ghisa sferoidale per fognatura dovranno essere conformi alla norma UNI EN 598/2009, internamente rivestite con malta di cemento alluminoso centrifugata, esternamente zincate e verniciate. L'interno del bicchiere e l'esterno dell'estremità liscia dovranno essere rivestiti con vernice epossidica. Le tubazioni dovranno essere dotate di giunto automatico a bicchiere con guarnizione in gomma in NBR a profilo divergente conforme alla norma UNI 9163. Lunghezza unitaria di m 5,5 - 6.

I Pezzi speciali in ghisa sferoidale per fognatura, conformi alla norma UNI EN 598/2009, saranno rivestiti esternamente ed internamente con vernice epossidica. Il giunto è automatico a bicchiere con guarnizione in gomma in NBR.

4.2.5 Tubazioni in polietilene ad alta densità

I tubi in polietilene ad alta densità per fognature IN PRESSIONE dovranno essere realizzati in materiale identificato come PE 100 con valori minimi di MRS (Minimum Required Strength) di 10 MPa (SDR17), destinati all'impiego per scarichi in pressione, prodotti in conformità alla UNI EN12201-2.

I tubi in polietilene ad alta densità per fognature NON IN PRESSIONE dovranno essere realizzati in materiale identificato come PE 100 con valori minimi di MRS (Minimum Required Strength) di 3.2 MPa (SDR 33-SN2), destinati all'impiego per scarichi interrati e fognature non a pressione, prodotti in conformità alla UNI 12666-1, uni 7613 TIPO 303.

Tutte le tubazioni dovranno essere contrassegnate dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo; i tubi dovranno essere formati per estrusione e dovranno essere forniti in barre.

La materia prima da impiegare per l'estrusione del tubo dovrà essere prodotta da primari e riconosciuti produttori europei e derivare esclusivamente dalla polimerizzazione, o copolimerizzazione, dell'etilene, stabilizzata ed addizionata dal produttore stesso della resina di opportuni additivi, uniformemente dispersi nella massa granulare. Le materie prime utilizzate dovranno essere comprese nell'elenco di quelle omologate dall'IIP (Istituto Italiano dei Plastici).

La ditta produttrice dovrà essere in possesso di certificazione di qualità aziendale in conformità alla norma ISO 9001:2008, rilasciata da ente competente e accreditato.

Specifiche:

Caratteristiche fisiche a 20°C del PE100:

- Densità 0.955-0.965 g/cm³
- Carico unitario a snervamento MPa 24
- Allungamento a snervamento 10 %
- Allungamento alla rottura 500 %
- Modulo elastico a 23° MPa 1400
- Indice della fluidità 0.20 – 0.50 g/ 10 min
- Coefficiente di dilatazione termica lineare K⁻¹ 1.3 * 10⁻⁴
- Conduttività termica W/m*K 0.4.

Le tubazioni sono fornite in barre da 6-12 m.

Tutti i tubi forniti dovranno essere marcati, la marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile; essa dovrà contenere come minimo:

- nominativo del produttore e/o nome commerciale del prodotto;
- marchio di conformità IIP-UNI;
- tipo di materiale (PE 100);
- normativa di riferimento;
- diametro nominale;
- pressione nominale, SDR (Standard Dimension Ratio), spessore;
- codice identificativo della materia prima come dalla tabella dell'IIP;
- data di produzione.

I tubi in rotoli dovranno inoltre riportare, ad intervallo di 1 m lungo il tubo, un numero progressivo indicante la lunghezza metrica dello stesso.

4.2.5.1 Giunzione delle tubazioni e collocamento delle stesse all'interno dello scavo

La giunzione dei tubi, dei raccordi, dei pezzi speciali e delle valvole di polietilene dovrà essere conforme alle corrispondenti prescrizioni UNI EN 12201-2 in caso di condotte in pressione, ed UNI EN 12666-1, UNI 7613 tipo 303 se fognatura non in pressione. La giunzione dovrà essere realizzata, a seconda dei casi, mediante:

- saldatura di testa per fusione, mediante elementi riscaldanti (termoelementi) in accordo a UNI 10520/97;
 - saldatura per fusione, mediante raccordi elettrosaldabili in accordo a UNI 10521/97;
4. raccordi con appropriato serraggio meccanico con guarnizione (vedi UNI 9736/90), aventi caratteristiche idonee all'impiego.

Nella posa dei tubi in polietilene 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. 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 devono essere eliminate con tagli oppure corrette utilizzando le ganasce della macchina saldatrice.

Le superfici da collegare con manicotto elettrico (elettrosaldabile) dovranno essere preparate esclusivamente a mezzo di apposito raschiatore meccanico per eliminare eventuali ossidazioni della superficie del tubo. Le macchine ed attrezzature usate per il montaggio delle tubazioni in polietilene dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione dei lavori. I tubi da saldare dovranno essere appoggiati su appositi rulli di scorrimento ed essere tenuti dalla stessa attrezzatura in posizione perfettamente coassiale. Prima della saldatura, qualora le facce da unire non si presentino perfettamente parallele e combacianti, le estremità dovranno essere intestate con apposita attrezzatura a rotelle in maniera da rispondere a questo requisito. Prima della saldatura le tubazioni dovranno essere perfettamente asciutte, prive di qualsiasi traccia di umidità. 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. La sezione dei cordoni di saldatura dovrà presentarsi

uniforme, di superficie e larghezza costanti, senza evidenza di soffiature od altri difetti. 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. Alla posa delle tubazioni in polietilene 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 e delle indicazioni fornite dalla Direzione dei lavori. Eventuali variazioni potranno essere consentite in presenza di eventuali ostacoli dovuti alla presenza di altri sottoservizi non suscettibili di spostamento e dovranno essere comunque preventivamente autorizzate.

4.2.6 Tubazioni in cemento

Le tubazioni prefabbricate in calcestruzzo vibrocompresso a sezione circolare non armate e fibrorinforzate avranno base piana d'appoggio e bicchiere esterno, con incastro a bicchiere e guarnizione di tenuta in gomma sintetica a rotolamento, posizionata sul giunto maschio, conforme alla norma UNI EN 681.1, atte a permettere una buona tenuta idraulica ad una pressione interna di esercizio di 0,5 atmosfere.

Le tubazioni avranno sezione interna circolare e dovranno rispondere alle prescrizioni previste dalla normativa contenuta nel progetto di norma UNI U73.04.096.0 (ora armonizzata come norma europea EN 1916:2002), UNI 8520-2, UNI 8981, D.M. 12-12-1985 e circolare Ministero LL.PP. n° 27291 del 02-03-1986 e D.M. 14-02-1992 e saranno poste in opera su base d'appoggio continua in cls di classe 250 con idonei rinfianchi come da indicazione del calcolatore statico compreso l'onere del controllo della livelletta **con l'ausilio di opportune apparecchiature laser**. La resistenza caratteristica a compressione R_{ck} del calcestruzzo non deve essere inferiore a 40 MPa (400 Kg/cm²).

La giunzione fra le tubazioni dovrà essere realizzata esclusivamente mediante apparecchiature idrauliche o manuali di tiro (TIR-FOR), e le guarnizioni in gomma dovranno avere compressione ottimale individuata tra il 28 ed il 42% per assicurarne la tenuta.

L'impresa è tenuta a fornire tutti i calcoli di verifica alla stabilità, firmati da un ingegnere iscritto all'Albo.

Le tubazioni dovranno essere prodotte e controllate, nelle varie fasi della produzione, da aziende in possesso di certificazione di Sistema Qualità Aziendale UNI EN ISO 9001:2008 certificato ICMQ e certificazione di prodotto secondo le norme EN 1916:2002, le quali dovranno allegare durante tutto il corso della fornitura, la documentazione di fabbrica inerenti alle prove e i controlli sulle tubazioni.

Nelle fognature per acque nere, le tubazioni in cemento dovranno essere rivestite interamente con resina poliuretanica dello spessore medio nominale di mm 6. Il rivestimento interno di ogni singolo tubo ed il rivestimento delle due parti dell'incastro (giunto maschio e giunto femmina), dovrà essere eseguito per iniezione in soluzione unica. Il rivestimento poliuretanico all'interno dovrà essere, al tatto e visivamente, perfettamente liscio senza ondulazioni od asperità di alcun genere e dovrà garantire il passaggio di liquidi fino ad una temperatura di 80 °C. La resina utilizzata dovrà garantire una durezza standard del rivestimento pari a 70 ± 10 Shore.

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 9534/1989. I tubi e i pezzi speciali non armati, rinforzati con fibre di acciaio dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme UNI EN 1916/2004. Le tubazioni in cemento armato prefabbricate a sezione circolare con o senza piano d'appoggio e bicchiere esterno dovranno di norma avere lunghezza non inferiore a m 2.

4.2.7 Tubazioni strutturate in polietilene (tipo ECOPAL)

Le tubazioni strutturate in polietilene ad alta densità, coestruse a doppia parete, liscia internamente di colore viola e corrugata esternamente di colore nero, vengono impiegate per condotte di scarico interrate non in pressione, prodotte in conformità alla norma UNI EN 13476 tipo B, certificato P IIP e UNI/IIP rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici con classe di rigidità pari a SN4 o SN8 kN/m² (da OD160 ÷ OD1200) o SN16 kN/m² (OD160 e OD200) in barre da 6 (o 12) m. Tutte le tubazioni sono giuntate mediante manicotto in PEAD (ID 600 ÷ OD 1200) e guarnizione in EPDM.

Il tubo deve essere prodotto da aziende certificate ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (certificazione ambientale) e deve avere le seguenti caratteristiche:

1. Diametro esterno nominale DE;
2. Diametro interno minimo DI (\geq al minimo definito dalla norma di riferimento);
3. Classe di rigidità circonferenziale rilevata in conformità alla norma ISO 9969;
4. Resistenza all'abrasione verificata in accordo alla norma EN 295-3;
5. Tenuta idraulica del sistema di giunzione certificata a 0.5 bar in pressione e a 0,3 bar in depressione per 15 minuti secondo norma EN 1277;
6. Tenuta idraulica del sistema di giunzione in linea certificata a 1.5 bar in pressione e a 0.5 bar in depressione per 15 minuti secondo norma EN 1277 parte A (OD 160÷OD200);
7. Rigidità circonferenziale con applicazione di carico costante per 24 h determinata in accordo alla norma DIN 16961-2;
8. Marcatura secondo norma EN 13476-3;
9. Altri marchi di prodotto richiesti (es: CSTB, AENOR, KIWA, ELOT).

4.2.7.1 Tubo tipo DRENOPAL

Per il drenaggio delle acque si può prevedere l'impiego di una tubazione tipo Drenopal. Il tubo per drenaggio si presenta fessurato ed è ricavato da tubo strutturato in polietilene ad alta densità coestruso a doppia parete, liscia internamente di colore viola e corrugata esternamente di colore nero, per condotte di scarico interrate non in pressione, prodotto in conformità alla norma EN 13476 tipo B, certificato dal marchio PIIP rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici, con classe di rigidità pari a SN 4 (o 8) kN/m², in barre da 6 m con giunzione mediante manicotto in PEAD ad innesto a marchio PIIP ed eventuale guarnizione a labbro in EPDM. Il tubo deve essere prodotto da azienda certificata ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (certificazione ambientale).

Il tubo viene fornito con fessurazioni a tutta circonferenza - a 360° - o con fondo a canaletta - a 220°.

Il tubo deve avere le seguenti caratteristiche:

1. Diametro esterno nominale DE;
2. Diametro interno minimo DI (\geq al minimo definito dalla norma di riferimento);
3. Classe di rigidità circonferenziale rilevata in conformità alla norma ISO 9969;
4. Resistenza all'abrasione verificata in accordo alla norma EN 295-3;
5. Marcatura secondo norma EN 13476-3 contenente: nome commerciale, marchio IIP UNI e riferimento normativo, diametro nominale (DN), classe di rigidità, flessibilità anulare, materiale, tipo profilo, codice d'applicazione d'area, giorno/mese/anno ora/minuti di produzione;
6. Altri marchi di prodotto richiesti (es: CSTBat, AENOR, TSUS, ELOT).

4.3 MOVIMENTAZIONE DELLE TUBAZIONI E LORO ACCESSORI

4.3.1 Generalità

Il carico, il trasporto, lo scarico e tutte le manovre in genere, dovranno essere eseguite con la maggior cura possibile, adoperando mezzi idonei a seconda del tipo e del diametro dei tubi e adottando tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare rotture, incrinature, lesioni o danneggiamenti in genere ai materiali costituenti le tubazioni stesse ed al loro eventuale rivestimento.

Pertanto, si dovranno evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, strisciamenti, contatti con corpi che possano comunque provocare deterioramento o deformazione dei tubi.

Nei cantieri dovrà predisporre quanto necessario (mezzi idonei e piani di appoggio) per ricevere i tubi, i pezzi speciali e gli accessori da installare.

4.3.2 Carico e scarico

Nella movimentazione dei tubi e pezzi speciali, dovrà evitarsi di far strisciare o cadere i tubi e, qualora siano sospesi, di farli urtare contro corpi rigidi. Il rotolamento dei tubi a mano può essere

consentito solo qualora i piani di rotolamento siano esenti da asperità ed il movimento sia controllato. Nei tratti in pendenza, i tubi devono essere guidati con mezzi idonei, per impedire un rotolamento troppo veloce ed irregolare. Si deve impedire l'urto contro i materiali già scaricati. Infine, nel rotolamento si devono tenere a portata di mano dei ceppi bloccanti. Qualora i tubi provengano imballati, essi dovranno essere scaricati, se possibile, prima di sciogliere gli imballi. All'apertura di questi, si dovrà evitare che i tubi degli strati più alti rotolino al suolo.

Gli apparecchi utilizzati per le operazioni di carico e scarico (escavatori, gru, ecc.) devono essere equipaggiati con dispositivi di sollevamento ed abbassamento graduale, in modo tale da impedire movimenti bruschi del carico.

I dispositivi di presa ed alloggiamento del carico (colli di cigno, catene, cinghie, ecc.) devono essere realizzati ed applicati in modo tale da non compromettere la sicurezza e non danneggiare il materiale trasportato, in particolare alle estremità ed ai rivestimenti protettivi; a tal fine, le imbracature dovranno essere opportunamente rivestite di materiale morbido. È vietato utilizzare per il sollevamento ganci inseriti forando il vertice dei tubi. Non è ammesso applicare dispositivi di imbracatura ai denti del cucchiaio di escavatori e pale caricatori.

In ogni caso, qualora si verificano danneggiamenti ai rivestimenti protettivi esterni, i punti danneggiati devono essere trattati con la stessa sostanza protettiva prima di calare il tubo nella fossa.

Nelle operazioni di carico e scarico, si devono osservare le prescrizioni in materia di prevenzione degli infortuni ed in difetto le specifiche tecniche delle ditte costruttrici e delle associazioni di categoria. Gli operatori devono portare protezioni, come elmetto, guanti, scarpe rinforzate, ecc. È vietato fermarsi nella zona di pericolo.

4.3.3 Trasporto

Il mezzo di trasporto deve essere adatto al materiale trasportato. La superficie di carico deve essere libera da residui, che possano favorire lo slittamento di tubi e pezzi speciali. Il carico deve essere effettuato tenendo conto dei limiti ammissibili sia in termini di peso totale che di peso sui singoli assi del veicolo; anche nel caso di carico parziale, si deve fare attenzione ad una regolare ripartizione dei pesi. Il carico deve essere stivato in modo tale che il suo baricentro si trovi sopra l'asse longitudinale del veicolo; il baricentro deve essere tenuto il più basso possibile. Le sponde laterali dei veicoli stradali possono essere abbassate, se le dimensioni del materiale caricato lo richiedono.

I tubi vengono disposti sui mezzi di trasporto in orizzontale, parallelamente od ortogonalmente rispetto all'asse del veicolo, oppure in verticale. Nel trasporto ferroviario, si deve preferire la disposizione parallela all'asse del veicolo.

Tubi e pezzi speciali devono essere assicurati per il trasporto in modo tale da non compromettere la stabilità del carico. Il carico viene assicurato mediante sponde, pezzi di legno, cunei e - in caso di necessità - mediante reggiature addizionali con catene di ancoraggio, cinghie o funi di acciaio. I mezzi per assicurare il carico devono essere applicati in modo tale da evitare sollecitazioni concentrate in punti singoli. Si deve fare attenzione che catene, cinghie e funi di acciaio siano ben tesi.

Nel caso di disposizione dei tubi in strati sovrapposti, i tubi dello strato superiore possono essere collocati sopra tavole di legno squadrato, oppure nelle selle ricavate tra i tubi dello strato inferiore. Le tavole in legno devono essere disposte il più possibile una accanto all'altra ed assicurate con cunei anche nella parte inferiore. I cunei devono essere applicati alle tavole di legno in modo tale che non si possano muovere. Prima dell'uso, tavole e cunei devono essere accuratamente ispezionati.

Nel trasporto su strada, la velocità deve essere fissata in relazione alle condizioni di traffico ed alle caratteristiche del carico e del veicolo. Nel trasporto fuori strada, si dovrà avere particolare riguardo alla natura del suolo, riducendo adeguatamente la velocità per evitare i danneggiamenti derivanti dai sobbalzi.

4.3.4 Deposito, accatastamento e sfilamento

L'accatastamento dovrà essere effettuato disponendo i tubi su un'area piana e stabile, protetta al fine di evitare pericoli di incendio, riparata dai raggi solari nel caso di tubi soggetti a deformazioni o deterioramenti determinati da sensibili variazioni termiche.

La base delle cataste dovrà poggiare su tavole opportunamente distanziate o su predisposto letto di appoggio.

L'altezza sarà contenuta entro limiti adeguati ai materiali ed ai diametri, per evitare deformazioni nelle tubazioni di base e per consentire un agevole prelievo.

I tubi accatastati dovranno essere bloccati con cunei onde evitare improvvisi rotolamenti; provvedimenti di protezione dovranno, in ogni caso, essere adottati per evitare che le testate dei tubi possano subire danneggiamenti di sorta.

Per tubi deformabili le estremità saranno rinforzate con crociere provvisori.

I tubi muniti di bicchiere dovranno essere accatastati interponendo appositi distanziatori, in modo che sia evitato il mutuo contatto tra i bicchieri, al fine di evitarne la deformazione. Per evitare che i bicchieri subiscano sollecitazioni, dovrà anche aversi cura che i tubi si appoggino l'uno all'altro lungo intere generatrici, disponendo i bicchieri alternativamente sistemati da una parte e dall'altra della catasta e sporgenti da essa.

I tubi in grés imballati devono essere accatastati negli imballi di fornitura. Tutti i pezzi speciali devono essere depositati ed accatastati in modo tale da non essere danneggiati.

I giunti, le guarnizioni, le bullonerie ed i materiali in genere, se deteriorabili, dovranno essere depositati, fino al momento del loro impiego, in spazi chiusi, entro contenitori protetti dai raggi solari o da sorgenti di calore, dal contatto con olii o grassi e non sottoposti a carichi.

In particolare, le guarnizioni in gomma dovranno essere conservate entro i sacchi o le scatole in cui sono pervenute in cantiere, in luoghi freschi, secchi e la cui temperatura non superi + 20 °C e non scenda sotto - 10 °C.

I tubi dovranno essere sfilati lungo il tracciato seguendo criteri analoghi a quelli indicati per lo scarico ed il trasporto, evitando pertanto qualsiasi manovra di strisciamento.

Nel depositare i tubi sul ciglio dello scavo, è necessario curare che gli stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza costruttiva.

Anche la stabilità della fossa di scavo non deve essere messa in pericolo dal materiale depositato; a tal fine, si deve lasciar libera una striscia di almeno 60 cm di larghezza lungo la fossa.

4.4 POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI

La posa delle tubazioni fognarie a gravità sarà conforme alla norma UNI EN 1610.

4.4.1 Formazione del letto di posa

4.4.1.1 Generalità

Le dimensioni e le forme del letto di posa devono essere scelte in funzione dello spazio di lavoro necessario, del tipo di appoggio dei tubi e delle caratteristiche del substrato.

La superficie di appoggio deve assicurare una ripartizione regolare delle pressioni. I tubi devono quindi essere messi in opera in modo tale che l'appoggio non si concentri lungo linee o punti.

Normalmente, nella posa in opera di tubi circolari senza piede, l'angolo di appoggio non sarà inferiore a 90°; sono ammessi angoli minori, tuttavia non inferiori a 60°, purché di ciò sia tenuto conto nel calcolo statico. Per i tubi con piede, l'angolo di appoggio dipende dalla forma del piede.

Il letto di posa dovrà garantire un'assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti quali: impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole. In quest'ultimo caso, la continuità di contatto tra tubo e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo. Prima della posa dei tubi, la suola della fossa non può essere smossa; essa deve quindi essere protetta contro il transito, il dilavamento ed il gelo.

In ogni caso, i suoli leganti smossi, prima della posa dei tubi, devono essere asportati per tutta la profondità e sostituiti con suoli non leganti o con un sottofondo. I suoli non leganti smossi

verranno invece sistemati mediante costipamento e vibrazione.

4.4.1.2 Posa su suoli naturali

Su suoli naturali costituiti in prevalenza da sabbia e ghiaietto, che diano sufficienti garanzie per l'appoggio diretto, l'escavazione meccanica dovrà essere arrestata in modo tale da lasciare, sopra la quota di fondo prevista per la fossa, una quantità di terra avente la profondità approssimativa di una vanga, da scavare successivamente a mano. La terra verrà poi rimossa ed il fondo compattato con una sagoma corrispondente alla forma esterna del tubo, in modo tale che questo possa appoggiare a raso per tutta la lunghezza, con l'angolo di appoggio prefissato.

Tuttavia, la Direzione dei lavori, valutate tutte le circostanze particolari e sempre che ai tubi sia assicurato un ricoprimento minimo di un metro, potrà autorizzare la posa del condotto su fondo conguagliato, ma non sagomato. In tal caso, i tubi dovranno essere rinfiancati molto accuratamente con sabbia e ghiaietto, eseguendo l'operazione a mano o con un attrezzo leggero per costipamento, in modo tale da realizzare l'angolo d'appoggio prefissato.

In entrambi i casi indicati nei precedenti paragrafi, si dovrà fare attenzione a realizzare delle rientranze nel letto di posa, per consentire l'alloggiamento dei bicchieri dei tubi, in modo tale che questi possano appoggiare con continuità per tutta la lunghezza.

4.4.1.3 Posa su sottofondo

Con suoli naturali leganti, irregolari o rocciosi, secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione Lavori, si dovrà realizzare un sottofondo costituito da un letto di sabbia e ghiaietto o di sabbia stabilizzata con cemento o di calcestruzzo, previa asportazione dei terreni inadatti (in particolare fango e torba). Con fondo fortemente inclinato o in presenza di falde acquifere o con tubi senza piede aventi diametro superiore a 600 mm, e con tubi dotati di piede, si dovrà di regola realizzare un sottofondo in calcestruzzo o sabbia stabilizzata con cemento.

Lo spessore del sottofondo in sabbia e ghiaietto dovrà essere pari ad almeno 10 cm più un decimo del diametro nominale del tubo, con un valore minimo assoluto pari a 15 cm. Lo spessore del sottofondo in sabbia cementata o in calcestruzzo dovrà essere pari ad almeno 5 cm più un decimo del diametro nominale del tubo, con un valore minimo assoluto pari a 10 cm.

In condizioni di stabilità precaria, secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei lavori, i tubi dovranno essere collocati su una soletta di cemento armato o su apposite selle con blocchi d'ancoraggio in calcestruzzo.

Per la posa dei tubi su sottofondo in sabbia stabilizzata con cemento o in calcestruzzo, il letto di posa dovrà essere previamente sagomato con la forma della parete esterna del tubo, incluse le rientranze per gli eventuali bicchieri, affinché il tubo appoggi a raso su tutta la superficie corrispondente al previsto angolo di posa. La posa su solette in cemento armato avverrà con successivo rinfianco in calcestruzzo. In ogni caso, i tubi dovranno essere posati su calcestruzzo fresco, ovvero, prima della posa del tubo, si dovrà stendere sul sottofondo uno strato di malta fresca di adeguato spessore.

Nel caso di posa dei tubi su sottofondo in sabbia stabilizzata con cemento o in calcestruzzo, si dovrà fare particolare attenzione all'eventuale presenza di acque di falda aggressive nei confronti del cemento, adottando idonei leganti.

4.4.1.4 Posa su drenaggio

In presenza di falde acquifere e con suoli cedevoli, una volta effettuato l'aggettamento con le modalità di cui al precedente paragrafo 2.1.8, per garantire le stabilità della canalizzazione, si dovrà realizzare sotto la stessa un sistema di drenaggio, costituito da un materasso in ghiaia, pietrisco e simili materiali adatti, in cui verranno inseriti tubi drenanti.

Per evitare cedimenti dovuti al progressivo dilavamento della sabbia ed alla conseguente formazione di spazi cavi attorno alla canalizzazione, tra il materasso drenante ed il condotto si dovrà realizzare uno strato intermedio in calcestruzzo, con spessore adeguato a resistere alle fessurazioni, in relazione al diametro del condotto ed ai previsti assestamenti del suolo.

4.4.2 Modalità di posa

4.4.2.1 Generalità

Per le operazioni di posa in opera, si dovranno osservare le raccomandazioni ed istruzioni del fornitore dei tubi. Prima della posa in opera, i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati: quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà provvedere al suo ripristino. Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, in rilevato o su appoggi, si dovranno adottare gli stessi criteri usati per le operazioni di movimentazione di cui agli articoli precedenti, con l'impiego di mezzi adatti a seconda del tipo e del diametro, onde evitare il deterioramento dei tubi ed in particolare delle testate e degli eventuali rivestimenti protettivi. I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti dovranno essere riparati così da ripristinarne la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati e sostituiti, secondo quanto precisato nel secondo capoverso. Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna. Qualora, durante le operazioni di accostamento dei tubi, penetrasse della terra o altri materiali estranei tra le superfici frontali o nei giunti, si dovrà provvedere a sfilare l'ultimo tubo per effettuare le necessarie pulizie ed a posarlo nuovamente dopo aver ripristinato la suola. La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo del cavo spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti. I tubi saranno posati procedendo da valle verso monte e con i bicchieri disposti in senso contrario alla direzione del flusso. In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni ed altri appoggi discontinui. **Non si procederà in alcun caso al rinterro se prima non sia stata controllata la corretta posizione della canalizzazione mediante apparecchiatura a raggio laser**, corredata di indicatori di pendenza, di dispositivo elettronico di autolivellamento, di spostamento della direzione destra/sinistra, di inclinazione laterale, di spia batteria, munita di livello a bolle d'aria e protetta contro l'inversione della polarità.

4.4.2.2 Modalità di posa dei tubi in materiali rigidi (cemento, ghisa, grès)

Prima della posa, i tubi devono essere accuratamente puliti ed essiccati sulle superfici di giunzione, da trattare - secondo le prescrizioni del fornitore - con una prima mano avente composizione simile al materiale della guarnizione. I tubi, dopo essere stati calati accuratamente nella fossa, evitando le angolazioni, devono essere collegati alla canalizzazione già in opera con un processo che dipende dal tipo di tubo e di giunzione, realizzando comunque una forza di pressione il più possibile uniforme lungo la circonferenza del tubo nella direzione dell'asse, con un baricentro la cui posizione dipende dal peso del tubo. La Stazione appaltante si riserva di prescrivere l'uso di un'apparecchiatura tiratubi a funzionamento idraulico, con forza di tiro adeguata al peso delle tubazioni da posare. Per i tubi di dimensioni maggiori, secondo le indicazioni della Direzione dei lavori, la pressione esercitata dovrà essere controllata con appositi manometri. Nel caso specifico di tubazioni metalliche, dovranno essere inserite, ai fini della protezione catodica, in corrispondenza dei punti d'appoggio, membrane isolanti. Si dovrà evitare il più possibile di tagliare i tubi. Qualora tuttavia, per il collegamento alle camerette, i tubi dovessero essere tagliati, questa operazione dovrà essere realizzata prima della posa nella fossa, con attrezzi appositi, adatti ai singoli materiali e diametri, operando con la massima diligenza, in modo tale da non incrinare gli spezzoni e curando l'ortogonalità della superficie di taglio rispetto all'asse del tubo. Qualora i tubi siano dotati di rivestimento di fondo o di contrassegno al vertice, questi, durante la posa, dovranno essere costantemente tenuti nella giusta posizione, in modo da risultare, una volta in opera, esattamente simmetrici rispetto al piano verticale passante per l'asse del tubo; ove ciò non fosse, il tubo dovrà essere sfilato, ripetendo quindi, in modo corretto, le operazioni di posa; l'aggiustamento del tubo mediante rotazione non è ammesso. Nel caso di interruzione dei lavori, l'ultimo tubo, dopo la posa, deve essere sempre chiuso con apposito coperchio, per evitare l'ingresso di corpi estranei. Analogo provvedimento dovrà prendersi, all'atto della posa ed in via provvisoria, per ogni pezzo speciale d'immissione.

4.4.2.3 Modalità di posa dei tubi in materie plastiche (PVC, polietilene e tipo ECOPAL)

Per i tubi costituiti da materiali plastici, dovrà prestarsi particolare cura ed attenzione quando le manovre di movimentazione dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0 °C, al fine di evitare danneggiamenti. I tubi in PVC dovranno essere sempre posati ad una profondità sicura contro il gelo. Dopo una lunga permanenza al sole nella fossa, sia i tubi di PE che quelli di PVC dovranno essere raffreddati prima del riempimento della trincea. I tubi in materie plastiche potranno essere tagliati e collegati, anche in grandi lunghezze, fuori dalla trincea di scavo. A causa della deformabilità del materiale, dopo la posa nello scavo, si dovrà usare la massima cura per la realizzazione di un ricalzo del tubo e di un riempimento della fossa ineccepibili. A contatto con la falda freatica, si dovrà assicurarsi che essa non possa provocare in alcun modo spostamenti del materiale di rinterro che circonda il tubo.

4.4.2.4 Modalità di posa dei tubi in PRFV

Ferme restando le prescrizioni generali relative agli scavi e rinterri di cui al paragrafo precedente, per le tubazioni in PRFV l'Appaltatore dovrà osservare le seguenti ulteriori prescrizioni:

- il produttore dei tubi dovrà fornire adeguate istruzioni di installazione che saranno ad integrazione delle indicazioni della presente specifica;
- la superficie del letto di posa in corrispondenza dell'appoggio del tubo sarà continua, liscia e priva di sassi o altri oggetti che potrebbero provocare sollecitazioni anormali per la tubazione;
- dove esistono condizioni di infiltrazione di acqua, sia stazionarie che correnti, sul fondo della trincea e tali da rendere pericolosamente "mobile" il fondo stesso, quest'acqua sarà rimossa in modo conveniente da appositi punti drenanti fino alla fine dell'installazione e del riempimento della trincea, quanto basti a prevenire, durante la posa della condotta, flottazioni della stessa;
- nel caso di tubazioni giuntate in trincea dovranno essere eseguite al di sotto delle giunzioni nicchie per permettere l'appropriato metodo di assemblaggio dei giunti e prevenire carichi sugli stessi da parte dei tubi; una volta eseguita la connessione le nicchie saranno accuratamente riempite in modo da garantire un appoggio continuo all'intera lunghezza della tubazione;
- ultimato lo scavo si procederà alla sistemazione del fondo scavo mediante la formazione del letto di posa; tale letto di posa dovrà essere formato con sabbia, o ghiaia con assenza di componenti di granulometria maggiore di 32 mm, od inferiore nel caso di tubi di piccolo diametro;
- dovrà essere posta una certa attenzione nella manipolazione dei tubi in modo da prevenire eventuali danni dovuti ad urti con pietre o corpi appuntiti;
- ciascun tubo sarà accuratamente ispezionato prima della posa in opera;
- una volta installato nella trincea il tubo potrà essere deflesso nella giunzione fino alla massima angolazione consentita dalle specifiche relative alle caratteristiche delle giunzioni;
- dove sono prevedibili assestamenti differenziali e dove la tubazione entra in una struttura o in blocchi di ancoraggio, dovranno essere previsti tutti gli accorgimenti volti ad evitare il danneggiamento della tubazione a causa del taglio generato dal cedimento stesso; a tal fine si potrà provvedere all'inserzione di una idonea protezione in gomma tra tubo e blocco, ed a sagomare e rinforzare adeguatamente il letto di posa nella zona interessata;
- il tubo sarà adagiato nella trincea così che questa lo sostenga uniformemente per tutta la sua intera lunghezza;
- il rinterro deve essere eseguito fino a 0.30 m sopra il tubo, utilizzando, se idoneo, il terreno originario stesso opportunamente vagliato (il terreno originario può essere considerato idoneo se può essere classificato come appartenente ai gruppi 1 o 2) o preferibilmente sabbia o ghiaia con assenza di componenti di granulometria maggiore di 50 mm, o di 32 mm nel caso di tubi di diametro fino a DN 600 mm.
- se la posa deve essere eseguita in terreni originari appartenenti ai gruppi 3 e 4 e soprattutto in presenza di falda, si dovrà procedere o ad una opportuna bonifica del terreno circostante oppure si dovrà utilizzare per il rinterro di cui sopra solamente ghiaietto unitamente a

geotessuto.

- la compattazione del materiale di rinterro della zona tubo dovrà essere eseguita, anche per saturazione, fino allo Standard Proctor dell'80-85 % e potrà avvenire in unica soluzione una volta eseguito tutto il rinterro fino a 0.30 m sopra il tubo.
- la restante parte di rinterro potrà essere eseguita riportando materiale proveniente dallo scavo in modo uniforme, così da riempire completamente i vuoti.
- la Direzione dei lavori dovrà prescrivere negli attraversamenti di strade che il riempimento sopra la tubazione fino alla superficie libera venga anch'esso compattato come sopra oppure che la tubazione venga protetta con idonei provvedimenti;
- rispettando le prescrizioni si dovrà riscontrare, in opera, una ovalizzazione (diminuzione del diametro verticale) del tubo posato, non maggiore del 4%.
- In caso contrario andranno verificate le ipotesi di progetto e le modalità di posa.

4.5 COLLAUDO DELLE RETI

4.5.1 Generalità

Scopo del collaudo è quello di verificare l'efficienza e la funzionalità idraulica del collettore posato in opera. I collettori fognari a gravità verranno collaudati secondo le modalità stabilite dalla norma UNI EN 1610.

Nello specifico le verifiche tecniche-funzionali richieste dalla stazione appaltante per il collaudo della fognatura oggetto del presente appalto sono:

- Verifica allo scorrimento e della livelletta, verifica visiva.
- Verifica idraulica di tenuta

4.5.2 Verifica della livelletta, dello scorrimento e videoispezione

Il collettore in progetto, prima del rinterro, sarà soggetto alla verifica della livelletta come previsto al paragrafo 4.4.2.1.

L'Appaltatore procederà inoltre, alla presenza della DL, alla videoispezione sull'intera tratta o su tratte a campione a discrezione della DL, verificando la consistenza e l'integrità dell'opera realizzata, lo scorrimento dei reflui all'interno delle tubazioni, l'accessibilità dei pozzetti e quanto necessario affinché l'opera possa essere considerata conforme al progetto, funzionale all'esercizio, nonché posata e funzionante a regola d'arte.

Solo dopo l'esito positivo delle verifiche di cui sopra, il tratto di fognatura posato potrà essere preso in carico dalla Committenza.

4.5.3 Collaudo di tenuta idraulica

La fognatura, intesa come insieme di condotte, pozzetti e pezzi speciali, deve risultare impermeabile. È necessario, pertanto, che la tenuta idraulica dell'impianto, richiesta sia dalla norma UNI EN 1610 sia dal D.L. 12.12.1985, venga verificata tramite un collaudo idraulico sulle condotte installate. La prova consiste nel riempimento del tratto di fognatura da collaudare con acqua o aria, portando la pressione interna a valori prefissati; durante tale riempimento si hanno dei cali di pressione dovuti all'assorbimento di acqua da parte delle condotte (nel collaudo ad acqua) o alla stabilizzazione della temperatura dell'aria (nel collaudo ad aria).

Il collaudo si intende superato quando i valori di pressione imposti a fine riempimento si mantengono entro un determinato intervallo di valori per un periodo di tempo assegnato.

Collaudo ad aria

Il collaudo di tenuta idraulica per la fognatura oggetto del presente appalto è previsto mediante l'impiego di aria e secondo quanto stabilito dalla norma UNI EN 1610.

I passi da effettuare per condurre la prova sono i seguenti:

Fase 1:

- pulire l'imbocco del tubo a valle, quindi inserire la testata di prova gonfiandola fino alla pressione di 1,5 bar;
- pulire l'imbocco del tubo a monte quindi inserire la testata cieca gonfiandola sino alla pressione di 1,5 bar;

Fase 2:

- predisporre, sui due cuscinetti, l'opportuno sistema di contrasto della spinta idraulica
- collegare il tubo piezometrico alla testata di prova;

Fase 3:

- procedere al riempimento della tratta oggetto di collaudo;
- portare e mantenere la condotta per 5 minuti a una pressione maggiore del 10% della pressione di collaudo.

Fase 4:

- per la stabilizzazione dell'assorbimento portare la pressione della condotta alla pressione di collaudo, secondo il metodo di collaudo adottato; effettuare il controllo dell'assorbimento effettuando 2 letture del livello dell'acqua nel tubo piezometrico a distanza di 15 minuti.

Il collaudo si intende superato se le variazioni di pressione nel periodo di osservazione risultano inferiori a quelle indicate nella tabella seguente:

Tipo di prova	Pressione di prova	Variazione di pressione ammessa	Tempo di prova in minuti					
	mbar	Δ mbar	Ø200	Ø300	Ø400	Ø600	Ø800	Ø1000
LA	10	2.5	5	7	10	14	19	24
LB	50	10	4	6	7	11	15	19
LC	100	15	3	4	5	8	11	14
LD	200	15	1.5	2	2.5	4	5	7

Il tipo di prova dovrà essere scelto ed indicato sul verbale di collaudo

L'apparecchiatura usata per misurare la caduta di pressione deve consentire una misurazione della variabilità di pressione ammissibile con una precisione del 10%. La precisione di misura del tempo deve essere di 5 s.

Personale, attrezzature, apparecchi e assistenza a tutte le operazioni di collaudo verranno forniti dall'Appaltatore; sarà facoltà della Direzione dei lavori decidere di utilizzare strumentazione propria oppure di installare altre apparecchiature di controllo.

Collaudo ad acqua

Il collaudo dei collettori fognari ad acqua verrà eseguito in conformità alla norma UNI EN 1610 come di seguito descritto:

Pressione di prova

La pressione di prova è la pressione equivalente o risultante dal riempimento della sezione di prova fino al livello del terreno in corrispondenza dei pozzetti a valle o a monte, a seconda dei casi, con una pressione massima di 50 kPa e una pressione minima di 10 kPa misurata sulla generatrice superiore del tubo.

Tempo di prova

Il tempo di prova deve essere di 30 minuti.

Requisiti di prova

Si deve mantenere la pressione entro 1 kPa della pressione di prova definita in precedenza rabboccando con acqua. Si deve misurare e registrare la quantità totale di acqua aggiunta durante la prova per soddisfare questo requisito al fine di mantenere il livello dell'acqua che corrisponde alla pressione di prova richiesta. Il requisito di prova è soddisfatto se la quantità d'acqua aggiunta non è maggiore di:

- 0,15 litri/m² nel tempo di 30 min per le tubazioni;
- 0,20 litri/m² nel tempo di 30 min per le tubazioni che comprendono anche i pozzetti;

- 0,40 litri/m2 nel tempo di 30 min per i pozzetti e le camere di ispezione.

Dove i m2 indicati sono riferiti alla superficie interna bagnata.

Personale, attrezzature, apparecchi e assistenza a tutte le operazioni di collaudo verranno forniti dall'Appaltatore; sarà facoltà della Direzione dei lavori decidere di utilizzare strumentazione propria oppure di installare altre apparecchiature di controllo.

4.6 ALLACCIAMENTI ALLA RETE FOGNARIA

4.6.1 *Materiali*

Le tubazioni costituenti l'allacciamento ed i relativi pezzi speciali (curve, prese di allaccio, ecc.) dovranno essere in PVC conforme alla norma UNI EN 1401-1 del tipo **SN 8 SDR 34** e classificati con codice d'applicazione "U" (interrati all'esterno della struttura dell'edificio) o "UD" (interrati sia entro il perimetro dell'edificio sia all'esterno di esso), con guarnizione integrata ed inamovibile con anello di irrigidimento.

SOLO PER CASI PARTICOLARI, ESCLUSIVAMENTE A SEGUITO DI SPECIFICHE INDICAZIONI E INSINDACABILE AUTORIZZAZIONE DELLA DD.LL., saranno accettate dalla Committenza tubazioni in PVC del tipo SN 4 SDR 41, sempre rispondenti alla norma UNI EN 1401-1 e classificate con codice d'applicazione "U" (interrati all'esterno della struttura dell'edificio) o "UD" (interrati sia entro il perimetro dell'edificio sia all'esterno di esso).

In tutti i casi i tubi avranno giunto a bicchiere con guarnizione a labbro integrata e inamovibile (inserita a caldo in fase di formazione) a norma UNI EN 681 e saranno contrassegnati ogni metro con marchio del produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP.

Nel caso di allacciamenti d'utenza su collettori circumlacuali, le tubazioni e i relativi pezzi speciali (curve, prese di allaccio ecc.) dovranno essere in polietilene ad alta densità per fognature NON IN PRESSIONE, realizzati in materiale identificato come PE 100 con valori minimi di MRS (Minimum Required Strength) di 3.2 MPa (SDR 26-SN4), destinati all'impiego per scarichi interrati e fognature non a pressione, prodotti in conformità alla UNI 12666-1, uni 7613 TIPO 303.

Tutte le tubazioni dovranno essere contrassegnate dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo; i tubi dovranno essere formati per estrusione e dovranno essere forniti in barre.

Le tubazioni dovranno essere poste in opera a regola d'arte attenendosi scrupolosamente ai requisiti della norma ENV 1046. I collaudi delle tubazioni saranno effettuati in cantiere in presenza della Direzione Lavori, in osservanza al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12/12/1985 e secondo i metodi previsti dalla norma UNI EN 1610. I tubi dovranno essere inoltre prodotti da aziende operanti in regime di Sistema Qualità Aziendale conformi alla norma UNI EN ISO 9001 rilasciata secondo la UNI CEI EN 45012 da enti terzi o società riconosciuti accreditati Accredia.

4.6.2 *Esecuzione dell'innesto sulla condotta principale*

Il recapito dell'allacciamento sulla condotta principale sarà eseguito mediante apposito innesto a sella per tubi di rete in PVC, ad estrusione per tubi in polietilene e ad innesto con curva per tubi in cemento, di idonea gradazione per formare un angolo a 45° tra tubo allaccio e collettore principale e mediante pezzo speciale in polietilene strutturato (tipo ECOPAL) se la tubazione principale è del medesimo materiale (tipo Ecopal).

Il foro di presa dovrà essere realizzato con apposita forazza in modo da salvaguardare le condizioni di resistenza della condotta alle sollecitazioni meccaniche ed avrà dimensione immediatamente inferiore al diametro della tubazione di presa.

La semicalotta di taglio dovrà essere interamente e perfettamente asportata prima della messa in servizio dell'allaccio.

Su espressa indicazione della DL il collegamento della tubazione di allacciamento alla condotta principale potrà avvenire anche tramite fornitura e posa di apposito raccordo speciale di connessione tipo "Easy Clip", che permette un ancoraggio di tipo meccanico, senza necessità di

collanti.

Il tutto come da schema tipo allegato alle presenti Specifiche Tecniche ALLEGATO A1 e A2 ALLACCIO ALLA PUBBLICA FOGNATURA.

4.6.3 Esecuzione dell'innesto in cameretta di rete

Il recapito dell'allacciamento fognario direttamente in una cameretta esistente sulla condotta principale sarà eseguito unicamente su specifica indicazione della Direzione Lavori per casi particolari di prossimità del manufatto o difficoltà di realizzazione dell'inserimento sulla rete.

In tali casi la foratura della parete della cameretta andrà eseguita unicamente con apposita macchina carotatrice per la salvaguardia della resistenza meccanica del manufatto.

L'inserimento della tubazione di allaccio avverrà il più ortogonalmente possibile alla rete esistente, sarà opportunamente sigillata con malta CLS e nuovamente localmente resinata.

Il terminale del tubo sarà sporgente nella cameretta, con tagliato a becco d'oca con angolo a circa 75° per agevolare il recapito e salvaguardare le pareti della stessa, il tutto come da schema tipo allegato alle presenti Specifiche Tecniche ALLEGATO A1 e A2 ALLACCIO ALLA PUBBLICA FOGNATURA.

Nel caso di allacciamento d'utenza su collettori circumlacuali, lo stesso deve essere realizzato esclusivamente in pozzetto, a tenuta, mediante saldature ad estrusione, il tutto come da ALLEGATO A3 SCHEMA TIPO PER ALLACCIO IN POZZETTO SU COLLETTORE CIRCUMLACUALE.

4.6.4 Posa in opera delle tubazioni di allaccio interrato.

Dovranno essere posate, di norma, in posizione ortogonale al collettore principale in modo tale da consentire il minimo percorso possibile tra la tubazione stradale ed il limite della proprietà privata o il pozzetto d'utenza. La testa della condotta terminerà in corrispondenza del limite tra la sede stradale pubblica e la proprietà privata (solitamente muretto di cinta), dove dovrà essere posato il **tappo di chiusura a tenuta, in PVC**, in attesa del collegamento dell'impianto interno da parte dell'utenza privata.

La profondità minima d'interramento sarà di volta in volta calcolata in funzione delle quote di partenza dell'allaccio e la profondità misurata all'estradosso della tubazione principale ricevente, al piano stradale. Nei casi in cui gli allacciamenti non possano essere interrati alla profondità minima prevista per l'interramento di tubazioni in PVC, sempre se concordato precedentemente con la Direzione lavori, è consentita una profondità minore, purché si provveda alla protezione della condotta con rinfiando e cappa superiore con getto di calcestruzzo e/o con manufatti prefabbricati di cemento o altri sistemi equivalenti. Le tubazioni posate nello scavo dovranno trovare appoggio continuo sul fondo dello scavo, lungo tutta la generatrice inferiore per tutta la loro lunghezza.

I tubi dovranno essere posati su apposito letto in calcestruzzo con spessore minimo di 10 cm e dovranno essere ricoperti con lo stesso materiale fino a sovrastare la generatrice superiore di almeno 10 cm. Il rinterro dello scavo andrà di norma successivamente completato con materiale inerte di cava di idonee caratteristiche (stabilizzato con pezzatura non superiore a 10 mm).

Nel caso di parallelismi, sovrappassi e sottopassi tra le tubazioni di allacciamento ed altre canalizzazioni preesistenti (cavi elettrici, telefonici, acquedotti, metanodotti e simili) la distanza minima tra le superfici affacciate deve essere di 50 cm.

Qualora non sia possibile osservare tale distanza minima, la condotta dovrà essere protetta con manufatti idonei. In fase di rinterro, a circa metà strada tra il piano stradale e l'estradosso del tubo-guaina andrà collocato idoneo nastro segnalatore di colore bianco con l'iscrizione ATTENZIONE FOGNATURA.

4.6.5 Pozzetto d'ispezione per allacciamento proveniente da impianto interno in pressione

Nel caso di allacciamento fognatura proveniente da impianto interno privato in pressione, è prevista la fornitura e posa in opera di un pozzetto d'ispezione in calcestruzzo delle dimensioni minime interne di cm 40*40 completo di chiusino in ghisa sferoidale di classe opportuna all'utilizzo (di norma classe C250) conforme alla norma UNI EN 124, da ubicare al limite di

proprietà dell'utente e con scritta in rilievo FOGNATURA.

In tale pozzetto dovranno essere fornite e posate le raccorderie necessarie all'esecuzione del collegamento dello scarico privato se esistente, oppure la realizzazione delle necessarie predisposizioni, tra cui TEE di ispezione e realizzazione di sigillatura del collegamento con poliuretano espanso.

4.6.6 Collaudi

Il collaudo dell'allacciamento alla rete fognaria consisterà nell'ispezione visiva delle tubazioni e dei raccordi di collegamento realizzati e posati, da effettuarsi a cura della Direzione lavori alla presenza dall'Appaltatore.

4.6.7 Caditoie stradali

I pozzetti per la raccolta delle acque stradali (caditoie) saranno di norma costituiti da elementi prefabbricati in calcestruzzo con sifone incorporato, dimensioni minime interne cm 45 x 45 x 70, spessore delle pareti 5 cm. Il dispositivo di chiusura e coronamento sarà costituito da griglia in ghisa sferoidale luce netta 45 x 45 cm conforme alle norme UNI EN 124, classe C 250. La posa in opera della caditoia e del relativo dispositivo di chiusura e coronamento dovrà avvenire in conformità alle prescrizioni di cui al precedente paragrafo 2.5.

Il collegamento della caditoia al collettore principale delle acque meteoriche verrà di norma eseguito con tubazioni in PVC conformi alla norma UNI EN 1401-1/1998, del tipo SN 8, SDR 34, con le modalità descritte nei precedenti paragrafi 4.6.2 e 4.6.3, come da schema tipo allegato alle presenti Specifiche Tecniche ALLEGATO D - CADITOIA STRADALE

4.7 POZZETTI

4.7.1 Pozzetti in elementi prefabbricati in calcestruzzo posati su base d'appoggio in opera per tubazioni in PVC

I pozzetti saranno costituiti da una base d'appoggio in opera del prefabbricato realizzata con conglomerato cementizio dosato minimo 300 kg/m³ di cemento R325 con geometrie come da particolare di progetto, all'interno della quale sarà integrata la tubazione in PVC, che proseguirà ininterrotta attraverso il pozzetto.

Sopra la base di appoggio in cls sarà posizionato l'elemento inferiore di innesto su basamento in cls, realizzato con anello prefabbricato in cls vibrocompresso h=50 cm e, sopra di questo, gli eventuali ulteriori elementi di prolunga realizzati con elementi prefabbricati in cls vibrocompresso, di altezza variabile in funzione dell'altezza del pozzetto;

In sommità sarà posizionata una soletta di copertura in cls prefabbricato, idonea, con passo d'uomo Ø 60 cm completa di chiusino in ghisa sferoidale circolare luce mm 60, conforme alle norme UNI-EN 124 classe D400.

In corrispondenza dei punti di connessione tra gli elementi prefabbricati costituenti il pozzetto e del collegamento con la soletta dovranno essere posizionate guarnizioni di tenuta in EPDM.

Le superfici interne del pozzetto (fondo, pareti e intradosso della soletta) dovranno essere rivestite con in resina epossidica, spessore minimo 500 micron.

Gli elementi prefabbricati dovranno essere atti a sopportare carichi di prima categoria oltre al peso proprio.

Il tutto come da schemi tipo allegati alle presenti Specifiche Tecniche, ALLEGATO B1 – B4 CAMERETTE FGN NERA

4.7.2 Pozzetti monolitici in calcestruzzo

I pozzetti monolitici in calcestruzzo saranno costituiti da elemento di base con fondo a perfetta sagomatura idraulica, per camerette d'ispezione prefabbricate in calcestruzzo con diametro interno 600 - 800 - 1000 - 1200 - 1500 mm, atte a innestare tubi in (cls, pvc, gres, pe, pp, ghisa, prfv etc.) aventi le seguenti caratteristiche: elemento di fondo con sagomatura idraulica del fondo realizzato monoliticamente in un solo getto, compresi il canale di scorrimento e le banchine laterali, per l'innesto di tubazioni da DN 150 a DN 1000 e per una ottimale finitura delle superfici e migliore scorrimento dei liquami. Il calcestruzzo avrà le seguenti classi:

- per acque bianche/miste classe calcestruzzo UNI EN 206-1 C 40/50 (XA2; XC4; XD3);
- per acque nere fortemente aggressive classe calcestruzzo UNI EN 206-1 C 60/75 (XA3; XC4; XD3).

Caratteristiche generali: del pozzetto:

- DN interno: 600 - 800 - 1000 - 1200 - 1500, in funzione del progetto;
- Fabbricazione completamente monolitica in un unico getto, anche le banchine ed il canale di scorrimento;
- Spessore pareti 150 mm minimo;
- DN innesti da 150 a 1200 mm;
- H utile interna da 350 a 1700 mm (a seconda del DN della tubazione);
- Incastri tra gli elementi tipo DIN 4034-1 (dn 600 tipo DIN 4034-2);
- Pendenza delle banchine verso il centro 1:20;
- Tenuta idraulica da e per l'esterno dei giunti e degli innesti ≥ 0,50 bar;
- Tolleranze dimensionali sugli innesti uguali a quelle normate per i tubi da innestare;
- Curve e/o innesti supplementari raccordati al canale principale con perfetta conformazione idraulica;
- Eventuale inclinazione verticale dei manicotti e pendenza del canale di scorrimento come da richiesta della Committenza e/o pendenza della tubazione;

curve nel canale, innesti supplementari, allacci, salti di quota come da specifiche di progetto.

- elemento circolare di prolunga EN 1917:2004, incastri e spessori DIN 4034-1;

- elemento monolitico di rialzo a tronco di cono EN 1917:2004, con riduzione a 625 mm, incastri e spessori DIN 4034-1, con apposito incastro superiore per ospitare gli anelli raggiungi quota in calcestruzzo, anch'essi dotati di incastro che ne evita lo scorrimento;
- eventuale soletta piana carrabile EN 1917:2004 in c.a.v., con ispezione DN 625 mm e incastri DIN 4034-1.

Tutte le guarnizioni sugli innesti e fra i vari componenti delle camerette (raggiungi quota esclusi) a Norma EN 681-1.

Tutta la cameretta d'ispezione dovrà essere a perfetta tenuta idraulica senza ulteriori interventi in opera (sigillature, stuccature). Le superfici interne del pozzetto (fondo, pareti e intradosso della soletta) dovranno essere quindi protette da idonei rivestimenti di protezione per acque nere fortemente aggressive, quali resina epossidica (spessore minimo 500 micron), calcestruzzo autocompattante o vetroresina.

La cameretta dovrà essere posizionata su un piano di calcestruzzo "magro" e rinfiata con materiale di scavo con pezzatura non superiore a 50-60 mm, carrabile anche per strade di 1° categoria senza rinfiamenti di calcestruzzo e ogni fornitura accompagnata da Dichiarazione di Conformità alla Norma UNI EN 1917:2004 rilasciato dal produttore.

La produzione dei pozzetti dovrà essere controllata nelle varie fasi di fabbricazione e gli stessi dovranno essere prodotti da azienda operante in regime di assicurazione di qualità secondo le prescrizioni della Norma UNI EN ISO 9001:2008, certificata da Organismo di Certificazione accreditato. I pozzetti, i collegamenti tra le basi e gli elementi monolitici di rialzo e gli innesti con le condotte dovranno essere a perfetta tenuta idraulica e garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "Criteri metodologie e norme generali" di cui all'articolo 2 lettere b, d, e, della Legge 10 maggio 1976 n° 319. La posa sarà preceduta da lubrificazione del giunto, conforme alla Norma EN 295-4 incorporato nel getto, per gli innesti delle tubazioni in gres; rimozione della protezione in polistirolo presente nell'elemento di base e contemporanea lubrificazione della guarnizione, presente nell'elemento di base, e dell'elemento maschio con apposito lubrificante.

4.7.3 Pozzetti in calcestruzzo per tubazioni in Gres

I pozzetti d'ispezione dovranno essere conformi alla Norma EN 1917 e dotati di marchio CE.

Il pozzetto d'ispezione dovrà essere in calcestruzzo vibrato realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati (contenuto di alluminato tricalcico o celite e anidride solforica con la combinazione $C_3A \leq 10\%$ e $SO_3 \leq 3\%$). Il pozzetto con camera di \varnothing interno 1000 mm avrà spessore minimo delle pareti di 150 mm per innesti fino a \varnothing 350 mm e spessore 230 mm per innesti fino a \varnothing 600 mm. La base del pozzetto sarà rivestita in alternativa con mattonelle di gres ceramico, aventi dimensioni mm 240 x 120 e spessore mm 17 o con malta polimerica costituita da una miscela di resina poliestere, inerti selezionati di porfido o quarzo, filler ed idonei reagenti, stesa a mano a seguire il profilo del fondo con uno spessore minimo di 20 mm, con altezza della cunetta e sagoma del rivestimento in ottemperanza alle scelte di progetto e comunque realizzato e garantito dal produttore. Sulla base così preparata dovrà essere innestato l'elemento di rialzo cilindrico e/o tronco conico, fino al raggiungimento della quota di progetto.

A maggiore tutela della tenuta idraulica del pozzetto, la base e le pareti dovranno essere rivestite con uno strato di resina epossidica spessore minimo 500 micron, da applicare direttamente in stabilimento.

La quota stradale dovrà essere raggiunta a mezzo di anelli raggiungi quota dello stesso \varnothing di mm 625 del chiusino in ghisa per assicurare un adeguato spessore di ricoprimento all'elemento tronco conico sul quale andranno posti in opera.

Il giunto tra la base e l'elemento monolitico di rialzo dovrà essere sagomato sia nel maschio che nella femmina, in modo da garantire le tolleranze ottimali per la compressione della gomma costituente la guarnizione.

Per facilitarne il montaggio, il giunto dovrà presentare l'elemento femmina nella base.

L'anello di tenuta in gomma vulcanizzata, tra l'elemento di base e quello di rialzo, dovrà essere una guarnizione incorporata durante il getto con una durezza della gomma di $40 \pm 5^\circ$ IRHD

conforme alla Norma EN 681-1, e sarà protetto da un idoneo elemento in polistirolo. Le tolleranze dimensionali, controllate e registrate in stabilimento di produzione, riferite alla circolarità dell'elemento maschio e femmina del pozzetto e dei fori per gli innesti delle tubazioni principali, dovranno essere comprese tra 1 – 2 % delle dimensioni nominali.

La produzione dei pozzetti dovrà essere controllata nelle varie fasi di fabbricazione e gli stessi dovranno essere prodotti da azienda operante in regime di assicurazione di qualità secondo le prescrizioni della Norma UNI EN ISO 9001:2008, certificata da Organismo di Certificazione accreditato. I pozzetti, i collegamenti tra le basi e gli elementi monolitici di rialzo e gli innesti con le condotte dovranno essere a perfetta tenuta idraulica e garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "Criteri metodologie e norme generali" di cui all'articolo 2 lettere b, d, e, della Legge 10 maggio 1976 n° 319. La posa sarà preceduta da lubrificazione del giunto, conforme alla Norma EN 295-4 incorporato nel getto, per gli innesti delle tubazioni in gres; rimozione della protezione in polistirolo presente nell'elemento di base e contemporanea lubrificazione della guarnizione, presente nell'elemento di base, e dell'elemento maschio con apposito lubrificante.

4.7.4 Pozzetti in PRFV

Il pozzetto standard deve essere realizzato interamente in PRFV e deve resistere alla corrosione sia all'interno che all'esterno. È costituito da uno spezzone di tubo in PRFV alla base del quale vengono realizzati i necessari innesti.

Parti costitutive del pozzetto:

- Anello di ancoraggio anti-galleggiamento (con base sia in PRFV che in calcestruzzo)
- Corpo del pozzetto
- Innesto
- Pedata antisdrucchiolo
- Giunto a manicotto (per eventuale tubo di prolunga)
- Piastra di copertura in cls con passo d'uomo

I pozzetti tangenziali vengono generalmente impiegati quando il tubo di linea presenta un diametro di dimensioni rilevanti (> 1.200-1.500 mm), al fine di limitare gli ingombri che si avrebbero utilizzando invece un pozzetto standard. Possono essere applicati sia su di un tratto di condotta rettilineo, sia su di una curva. Per prevenire deformazioni e sovraccarichi sulle laminazioni in corrispondenza delle giunzioni fra pozzetto e tubo di linea, questi pozzetti vanno calottati con calcestruzzo; questa precauzione può essere evitata dopo verifica delle condizioni di installazione ed in accordo con il servizio tecnico dei fornitori.

Parti costitutive del pozzetto:

- Tubo principale (a partire dal DN 800)
- Giunto sul tubo principale
- Tubo del pozzetto (standard DN 1000 o DN 1200)
- Pedata (sabbata)
- Giunto del pozzetto (per progettazione di unità multiple)
- Piastra di copertura del pozzetto

Per il passaggio delle acque reflue da tubi a pressione a tubi a gravità, è necessario installare un particolare tipo di pozzetti.

Parti costitutive del pozzetto:

- Passo d'uomo
- Anello anti-galleggiamento (sia in PRFV che in cemento)
- Entrata con flangia fissa
- Uscita
- Giunto (per la progettazione di unità multiple)
- Piastre di copertura

I pozzetti devono essere costruiti secondo le norme DIN 19565, parte 5. Il pozzetto dovrà prevedere una canaletta interna in linea o in curva dello stesso diametro del tubo, giunzioni per ogni linea di connessione dovranno essere a manicotto con guarnizioni in EPDM a tutta larghezza

con quadruplo labbro che dovranno mantenere inalterate le caratteristiche di tenuta permettendo un'angolazione tra gli assi dei tubi adiacenti fino a 2 gradi per l'inserimento del tubo fognario atta a garantire la perfetta tenuta idraulica della condotta. La cameretta di altezza idonea dovrà inoltre prevedere pezzi speciali (curve, diramazioni, valvole e cerniere d'ispezione, ecc.) eseguiti in P.R.F.V. plastici rinforzati con fibre di vetro, prodotti per centrifugazione secondo le specifiche delle norme UNI EN 14364 per la perfetta esecuzione e successiva garanzia di tenuta idraulica dell'intera linea fognaria.

Tutte le condotte, compreso il pozzetto, dovranno prevedere, al fine di una maggiore resistenza all'usura ed alla corrosione, uno strato interno (Liner) in pura resina poliestere insatura, di spessore minimo di 1 mm, che presenti una rugosità massima di 0,01 mm. Saranno inoltre forniti soletta carrabile prima categoria e chiusino d'ispezione del diametro di 60 cm in ghisa sferoidale D400.

Alla base del tubo verticale di risalita, posto esternamente, vi è un labbro di ancoraggio; l'interno della base (al di sotto della canaletta) viene invece zavorrato con calcestruzzo. La combinazione di queste due caratteristiche riduce la spinta al galleggiamento nel caso di presenza di acqua di falda.

I pozzetti vengono completati da una piastra piana in cls, innestata alla sommità con una guarnizione di tenuta, o da un cono in cls. L'accesso è garantito da un passo d'uomo predisposto ad ospitare idonei chiusini.

Il chiusino deve essere di fabbricazione CE, in ghisa sferoidale a grafite, conforme alla classe D400 della norma UNI-EN 124, antiribaltamento ed antivibrazione.

Il carico di rottura è di 40 tonnellate, con coperchio autocentrante sul telaio, telaio a struttura alveolare, giunto in Polietilene antirumore e antibasculamento, marchiato a rilievo con: norme di riferimento (UNI EN 124), classe di resistenza (D 400), marchio fabbricante e sigla dell'ente di certificazione.

La movimentazione in cantiere è resa agevole dalla presenza di due barre in acciaio inox poste nella parte alta del pozzetto, per consentirne l'aggancio e lo spostamento con i mezzi d'opera.

4.7.5 Pozzetti in polietilene corrugato tipo ECOPAL

Tipologie di pozzetti:

- **POZZETTO RICAVATO DA TEE STAMPATO:**

Pozzetto di linea in polietilene realizzato da tee stampato in PEMD, ottenuto tramite procedimento di stampaggio rotazionale, canalizzato internamente, avente diametro DN (630 OD – 600 ID – 800 OD - 800 ID – 1000 OD – 1200 OD mm), ingresso ed una uscita, predisposti per l'innesto di tubi corrugati in PEAD DN (630 OD – 600 ID – 800 OD - 800 ID – 1000 OD – 1200 OD mm), mediante bicchiere. Il tee dovrà avere nella parte superiore una predisposizione bicchierata in grado di ricevere un elemento di prolunga ad innesto costituito da un tronco di tubo corrugato in PEAD DN (630 OD – 600 ID – 800 OD - 800 ID – 1000 OD – 1200 OD mm) avente classe di rigidità non inferiore a 4 kN/m².

La giunzione tra il pozzetto e l'elemento di prolunga è assicurata da apposita guarnizione in EPDM installata sull'elemento di prolunga capace di garantire la perfetta tenuta idraulica della giunzione.

La parte terminale del pozzetto 800/1000/1200 mm sarà realizzata con un elemento riduttore conico in PEMD, ottenuto tramite stampaggio rotazionale ed innesto sull'elemento di prolunga, atto a rastremare il pozzetto fino al DN 600 mm per il passo d'uomo; il riduttore conico dovrà essere accorciabile fino a 200 mm.

Il pozzetto dovrà 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.

Il pozzetto dovrà essere prodotto da azienda certificata ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (certificazione ambientale).

- **POZZETTO RICAVATO DA TUBO**

Pozzetto realizzato da tubi strutturati in polietilene ad alta densità coestruso a doppia parete liscia internamente di colore viola e corrugato esternamente di colore nero, classe SN 4 kN/m²

opportunamente tagliati e saldati tra di loro.

Il tubo passante sarà costituito da tubo in polietilene ad alta densità strutturato del tipo corrugato a doppia parete classe SN 4 (o SN 8) kN/m². Il fondo del pozzetto sarà costituito da una lastra in polietilene dello spessore di 10 mm (o 20 mm) saldata alle pareti del pozzetto.

La parte terminale del pozzetto DN/OD 1000/1200 mm sarà realizzata con un elemento riduttore conico in PEMD, ottenuto tramite stampaggio rotazionale, ad innesto sull'elemento verticale di prolunga atto a rastremare il pozzetto fino al DN 600 mm per il passo d'uomo; il riduttore conico dovrà essere accorciabile fino a 200 mm.

Il pozzetto dovrà 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.

Il tubo da cui si ricava il pozzetto dovrà essere prodotto da azienda certificata ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (certificazione ambientale) ed avrà le seguenti caratteristiche:

Diametro nominale esterno DE

Diametro interno minimo Di (\geq al minimo definito dalla norma di riferimento).

Classe di rigidezza circonferenziale SN 4 rilevata su campioni di prodotto secondo EN ISO 9969.

Resistenza all'abrasione verificata in accordo alla norma EN 295-3.

Marcatura secondo norma contenente: nome commerciale, marchio IIP UNI e riferimento normativo, diametro nominale (DN/OD), classe di rigidità, materiale, tipo profilo, codice d'applicazione d'area, giorno/mese/anno ora/minuti di produzione.

Altri marchi di qualità richiesti: marchio francese CSTBat, marchio spagnolo AENOR, marchio greco ELOT, marchio slovacco TSUS.

• POZZETTO STAMPATO A TRE VIE DN 1000/1200

Il pozzetto in polietilene è costituito da una base stampata in PEMD a sezione circolare, ottenuta tramite procedimento di stampaggio rotazionale, canalizzata internamente, avente diametro (1000/1200 mm) ed altezza (540 o 640 mm), con tre ingressi diaframmabili, di cui due a 60°, ed una uscita, predisposti per l'innesto di tubi corrugati in PEAD DN (250-315-300ID-400-400ID-500 mm), mediante saldatura di $\frac{1}{2}$ manicotto atto ad impedire lo sfilamento dei tubi ed a garantire la tenuta idraulica del sistema. La base dovrà avere nella parte superiore una predisposizione tronco conica in grado di ricevere un elemento di prolunga inserito ad innesto e costituito da un tronco di tubo corrugato in PEAD DN (1000-1200 mm) ed avente classe di rigidità non inferiore a 4 kN/m².

La parte terminale del pozzetto 1000/1200 mm sarà realizzata con un elemento riduttore conico in PEMD, ottenuto tramite stampaggio rotazionale ed innesto sull'elemento di prolunga, del diametro di 1000/1200 mm atto a rastremare il pozzetto fino al DN 600 mm per il passo d'uomo; il riduttore conico dovrà essere accorciabile fino a 200 mm.

Il pozzetto dovrà 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.

Il pozzetto dovrà essere prodotto da azienda in possesso del certificato ISO 9001:2008 per la progettazione e produzione di pozzetti in PE e del certificato ISO 14001:2004 (certificazione ambientale).

• POZZETTO DN/ID 400

Pozzetto a tre ingressi ed un'uscita costituito da una base stampata in PEMD a sezione circolare, ottenuta tramite procedimento di stampaggio rotazionale, canalizzata internamente, avente diametro DN/ID 400 e predisposta per l'innesto di tubi corrugati in PEAD del diametro DN/OD 160 o DN/OD 200 mediante specifiche guarnizioni atte ad impedire lo sfilamento dei tubi ed a garantire la tenuta idraulica del sistema. Il pozzetto dovrà avere nella parte superiore un bicchiere in grado di ricevere un elemento di prolunga inserito ad innesto e costituito da un tronco di tubo corrugato in PEAD DN/ID 400 mm avente classe di rigidità non inferiore a 4 kN/m². La giunzione tra il pozzetto e l'elemento di prolunga è assicurata da apposita guarnizione in EPDM installata sull'elemento di prolunga capace di garantire la perfetta tenuta idraulica della giunzione.

Nella parte superiore del pozzetto potrà essere inserito un inserto cilindrico in polietilene atto a

permettere la sifonatura all'interno del pozzetto.

Il pozzetto dovrà 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.

Il pozzetto dovrà essere prodotto da azienda certificata ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (certificazione ambientale).

• **POZZETTO STAMPATO DI LINEA DN/ID 600**

Pozzetto di linea in polietilene costituito da una base stampata in PEMD a sezione circolare, ottenuta tramite procedimento di stampaggio rotazionale, canalizzata internamente, avente diametro DN/ID 600 mm e predisposta per l'innesto di tubi corrugati in PEAD del diametro DN (DN/OD 160-200-250-315 - DN/ID 300 mm) grazie alla presenza di un mezzo manicotto saldato.

Il pozzetto dovrà avere nella parte superiore un bicchiere in grado di ricevere un elemento di prolunga inserito ad innesto e costituito da un tronco di tubo corrugato in PEAD DN/ID 600 mm avente classe di rigidità non inferiore a 4 kN/m². La giunzione tra il pozzetto e l'elemento di prolunga è assicurata da apposita guarnizione in EPDM installata sull'elemento di prolunga capace di garantire la perfetta tenuta idraulica della giunzione.

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

Il pozzetto dovrà essere prodotto da azienda certificata ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (certificazione ambientale).

• **POZZETTO STAMPATO DI LINEA**

Il pozzetto di linea in polietilene è costituito da una base stampata in PEMD a sezione circolare, ottenuta tramite procedimento di stampaggio rotazionale, canalizzata internamente, avente diametro (1000/1200 mm) e predisposta per l'innesto di tubi corrugati in PEAD del diametro DN (DN/OD 250-315-400-500-630 - DN/ID 300-400-500) grazie alla presenza in ingresso e uscita di un mezzo manicotto saldato. La base dovrà avere nella parte superiore una predisposizione tronco conica in grado di ricevere un elemento di prolunga inserito ad innesto e costituito da un tronco di tubo corrugato in PEAD DN (1000-1200 mm) ed avente classe di rigidità non inferiore a 4 kN/m².

La parte terminale del pozzetto 1000/1200 mm sarà realizzata con un elemento riduttore conico in PEMD, ottenuto tramite stampaggio rotazionale ed innesto sull'elemento di prolunga, del diametro di 1000/1200 mm atto a rastremare il pozzetto fino al DN 600 mm per il passo d'uomo; il riduttore conico dovrà essere accorciabile fino a 200 mm.

Il pozzetto dovrà 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.

Il pozzetto dovrà essere installato su un letto di sabbia di almeno 150 mm e dovrà essere rifinito con materiale inerte di granulometria ridotta (classe G1<16 mm e classe G2<32 mm) compattato a strati di 300 mm. La ripartizione del carico stradale dovrà essere ottenuta attraverso l'impiego di una soletta in calcestruzzo armato con asola centrale, posta nella parte superiore del pozzetto, atta ad ospitare un chiusino in ghisa classe D400, ed in grado di ripartire le sollecitazioni stradali sul rinfiante compattato intorno al pozzetto.

Il pozzetto dovrà essere prodotto da azienda in possesso del certificato ISO 9001:2008 per la progettazione e produzione di pozzetti in PE e ISO 14001:2004 (certificazione ambientale).

5 LAVORAZIONI PARTICOLARI

5.1 MANUFATTI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE E ARMATO - NORMALE E PRECOMPRESSO

5.1.1 Caratteristiche dei calcestruzzi

I calcestruzzi impiegati devono rispondere ai requisiti prestazionali riportati di seguito. In particolare, si richiedono calcestruzzi strutturali preconfezionati a prestazione garantita conformi alle norme UNI EN 206-1 e UNI 11104:2004.

Calcestruzzo non strutturale C12/15

- | | |
|---|--------------------------------------|
| • Classe di resistenza: | C12/15 |
| • Resistenza cubica caratteristica del cls: | $R_{ck} = 150,0 \text{ daN/cm}^2$ |
| • Modulo elastico del calcestruzzo: | $E_c \cong 272000 \text{ daN/cm}^2$ |
| • Classe di esposizione: | XC0 (calcestruzzi privi di armatura) |

Calcestruzzo strutturale C25/30

- | | |
|---|---|
| • Classe di resistenza: | C25/30 |
| • Resistenza cubica caratteristica del cls: | $R_{ck} = 300,0 \text{ daN/cm}^2$ |
| • Modulo elastico del calcestruzzo: | $E_c \cong 314000 \text{ daN/cm}^2$ |
| • Contenuto minimo di cemento: | 300 kg/m ³ ; |
| • Classe di esposizione: | XC1 (elementi all'interno di edifici o immersi permanentemente in acqua)
XC2 (elementi di fondazione o di contenimento di liquidi) |
| • Rapporto acqua/cemento massimo: | 0,60 |
| • Classe di consistenza: | S3 (strutture di fondazione ed elevazione) |
| • Massima dimensione dell'aggregato: | 31,5 mm (per interferri < 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura < 20 mm); |
| • Copriferro al ferro più esterno: | 3 cm |

Calcestruzzo strutturale C28/35

- | | |
|---|---|
| • Classe di resistenza: | C28/35 |
| • Resistenza cubica caratteristica del cls: | $R_{ck} = 350,0 \text{ daN/cm}^2$ |
| • Modulo elastico del calcestruzzo: | $E_c \cong 326000 \text{ daN/cm}^2$ |
| • Contenuto minimo di cemento: | 320 kg/m ³ ; |
| • Classe di esposizione: | XA1 (elementi di fondazione ed elevazione di manufatti a contatto con acque reflue o in ambiente da considerare debolmente aggressivo dal punto di vista chimico, per la presenza di gas o vapori)
XC3 (elementi di fondazione ed elevazione di manufatti in esterni con superfici riparate dalla pioggia o in interni con umidità da media ad alta) |
| • Rapporto acqua/cemento massimo: | 0,55 |
| • Classe di consistenza: | S3 (strutture di fondazione ed elevazione) |
| • Massima dimensione dell'aggregato: | 31,5 mm (per interferri < 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura < 20 mm); |
| • Copriferro al ferro più esterno: | 3 cm |

Calcestruzzo strutturale C32/40

• Classe di resistenza:	C32/40
• Resistenza cubica caratteristica del cls:	$R_{ck} = 400,0 \text{ daN/cm}^2$
• Modulo elastico del calcestruzzo:	$E_c \cong 336000 \text{ daN/cm}^2$
• Contenuto minimo di cemento:	340 kg/m ³ ;
• Classe di esposizione:	XC4 (elementi di elevazione e copertura di manufatti con superfici esterne soggette ad alternanze di asciutto ed umido – calcestruzzi a vista in ambienti urbani) XF1 (elementi esposti a gelo e pioggia, verticali o non verticali ma non soggetti a completa saturazione)
• Rapporto acqua/cemento massimo:	0,50
• Classe di consistenza:	S3 (strutture di elevazione) S4 (strutture di copertura)
• Massima dimensione dell'aggregato:	31,5 mm (per interferri < 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura < 20 mm);
• Copriferro al ferro più esterno:	3 cm

5.1.2 Trasporto di conglomerati cementizi

Il trasporto dei calcestruzzi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di disaggregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del calcestruzzo medesimo.

Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli. Saranno accettate, in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo ed eccezionalmente i nastri trasportatori.

L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'Appaltatore adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del calcestruzzo, alla bocca di uscita della pompa.

Qualora il trasporto del conglomerato avvenga mediante autobetoniera, l'omogeneità dell'impasto sarà controllata, all'atto dello scarico, con la prova indicata al paragrafo sui controlli di accettazione.

In ogni caso la lavorabilità dell'impasto verrà controllata con le prove di consistenza al cono di Abrams (slump test) sia all'uscita dall'impianto di betonaggio o dalla bocca dell'autobetoniera, sia al termine dello scarico in opera; la differenza fra i risultati delle due prove non dovrà essere maggiore di 5 cm e comunque, non dovrà superare quanto specificato dalla Norma UNI EN 12230-2:2001, salvo l'uso di particolari additivi.

5.1.3 Posa in opera di conglomerati cementizi

Sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche.

Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc. si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi e la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto e di capitolato.

I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni del Direttore dei Lavori. Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

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

Se il getto sarà effettuato durante la stagione invernale, l'Appaltatore dovrà tener registrati

giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro.

Il calcestruzzo sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze.

Le eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento immediatamente dopo il disarmo; ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che il Direttore dei Lavori a suo esclusivo giudizio, riterrà tollerabili, fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Appaltatore.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che, con funzione di legature di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere dai getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 1,0 cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento o, in caso di parete sotto battente idraulico, con idonee resine impermeabili. Queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compensi a parte.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la disaggregazione dei materiali. A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm ottenuti dopo la vibrazione.

Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli preventivamente approvati dal Direttore dei Lavori.

È vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore.

Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto, e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e spazzolata e resa adeguatamente scabra con idonea scalpellatura. In caso di riprese di getto sotto battente idraulico dovranno essere utilizzati idonei aggrappanti da stendere sulla superficie di presa. Queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compenso a parte.

Il Direttore dei Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa; per questo titolo l'Appaltatore non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi e ciò neppure nel caso che, in dipendenza di questa prescrizione, il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive.

Quando il calcestruzzo fosse gettato in presenza d'acqua si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi il normale consolidamento. L'onere di tali accorgimenti sarà a carico dell'Appaltatore.

5.1.4 Vibrazione

La vibrazione avrà come scopo la costipazione del materiale e potrà essere:

- interna (immersione);
- esterna (sulle casseforme);
- su tavolo;
- di superficie.

Vibrazione interna

La vibrazione per immersione verrà eseguita con vibrator a tubo o lama secondo le dimensioni ed il tipo di casseforme usate per il getto. Il numero ed il diametro dei vibrator saranno stabiliti in funzione della seguente tabella:

Diametro ago [mm]	Capacità [m3/h]
25	1 – 3
35 – 50	5 – 10
50 – 75	10 – 20
100 – 150	25 – 50

Si dovranno, inoltre, usare vibratori con ampiezza di vibrazione maggiore di 1 mm e frequenza compresa tra 10.000 e 12.000 cicli per minuto. La frequenza di vibrazione dovrà essere scelta in rapporto al tipo di granulometria impiegato secondo la seguente tabella indicativa:

Diametro inerte [cm]	Frequenza [c.p.m.]
6,0	1'500
1,5	3'000
0,6	6'000
0,2	12'000
fine, cemento	20'000

Nell'esecuzione della vibrazione dovranno essere osservate anche le prescrizioni riportate di seguito:

1. il getto sarà eseguito in strati uniformi di spessore non superiore a 50 cm;
2. il vibratore sarà inserito nel getto verticalmente ad intervalli stabiliti dal Direttore dei Lavori;
3. la vibrazione dovrà interessare per almeno 10 - 15 cm lo strato precedente;
4. i vibratori dovranno essere immersi e ritirati dal getto a velocità media di 10 cm/sec;
5. il tempo di vibrazione sarà compreso tra 5 - 15 secondi;
6. la vibrazione sarà sospesa all'apparire, in superficie, di uno strato di malta ricca d'acqua;
7. è vietato l'uso di vibratori per rimuovere il calcestruzzo;
8. si dovrà avere la massima cura per evitare di toccare con l'ago vibrante le armature predisposte nella cassaforma.

Vibrazione esterna

La vibrazione esterna sarà realizzata mediante l'applicazione, all'esterno delle casseforme, di vibratori con frequenze comprese tra i 3'000 ed i 14'000 cicli per minuto e distribuiti in modo opportuno.

Vibrazione su tavolo

La vibrazione su tavolo sarà realizzata per la produzione di manufatti prefabbricati mediante tavoli vibranti con frequenze comprese tra i 3'000 ed i 4'500 c.p.m..

Vibratori di superficie

I vibratori di superficie saranno impiegati, conformemente alle prescrizioni del direttore dei lavori, su strati di conglomerato non superiori a 15 cm. Salvo altre prescrizioni, non è consentita la vibrazione di calcestruzzi con inerti leggeri.

5.1.5 Stagionatura e disarmo

A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo.

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibili urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

Prima del disarmo, tutte le superfici non protette del getto dovranno essere mantenute umide con continua bagnatura e con altri idonei accorgimenti per almeno 7 giorni.

La rimozione delle armature di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state

sicuramente raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto stabilito nelle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971 n. 1086 e successive modifiche ed integrazioni. Subito dopo il disarmo si dovranno mantenere umide le superfici in modo da impedire l'evaporazione dell'acqua contenuta nel conglomerato, fino a che non siano trascorsi 7 giorni dal getto.

Dovrà essere controllato che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la superficie del conglomerato. A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione chimica, escludendo i lubrificanti di varia natura.

Qualora le murature in calcestruzzo debbano essere rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra, laterizi od altri materiali di costruzione, i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentire l'adattamento e l'ammorsamento.

5.1.6 Conglomerati cementizi preconfezionati

Per l'impiego di conglomerati cementizi preconfezionati dovrà essere rispettato quanto viene riportato di seguito. Valgono in proposito le specifiche prescrizioni di cui alle Norme UNI EN 206-1:2001 e UNI 11104:2004.

Anche per il calcestruzzo preconfezionato si ravvisa la necessità di predisporre ed effettuare i prelievi per le prove di accettazione nei cantieri di utilizzazione all'atto del getto, per accertare che la resistenza del conglomerato risulti non inferiore a quella minima di progetto.

La garanzia di qualità dei calcestruzzi preconfezionati potrà essere comprovata a seguito di apposite prove sistematiche effettuate dai laboratori di cui all'art. 20 della legge 5 novembre 1971 n. 1086 e di altri autorizzati con decreto del Ministro dei Lavori Pubblici come previsto dall'articolo citato.

Tuttavia, queste prove preliminari o di qualificazione hanno il solo carattere complementare e non possono in nessun caso ritenersi sostitutive delle indispensabili prove di controllo in corso d'opera, i cui certificati dovranno essere allegati alla "Relazione a struttura ultimata" di cui all'art. 6 della legge 5 novembre 1971 n. 1086.

L'Appaltatore resta l'unico responsabile nei confronti della Direzione Lavori per l'impiego di conglomerato cementizio preconfezionato nelle opere in oggetto dell'appalto e si obbliga a rispettare ed a far rispettare scrupolosamente tutte le norme regolamentari e di legge stabilite sia per i materiali (inerti, leganti, ecc.), sia per il confezionamento e trasporto in opera del conglomerato dal luogo di produzione.

Ciò vale in particolare per i calcestruzzi preconfezionati i quali, in relazione alle modalità ed ai tempi di trasporto in cantiere, possono subire modifiche qualitative anche sensibili.

L'Appaltatore inoltre assume l'obbligo di consentire sia alla Direzione Lavori che al personale addetto alla vigilanza, libero accesso al luogo di produzione del conglomerato per poter effettuare in contraddittorio con il rappresentante dell'Appaltatore i prelievi ed i controlli dei materiali, previsti nei paragrafi precedenti.

5.1.7 Prescrizioni particolari relative ai cementi armati

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri, dovranno essere impiegati opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio, al fine di garantire l'effettivo rispetto delle distanze dalle superfici dei getti previste (copriferro).

Si intendono comprese e compensate nei prezzi in elenco tutte le spese per le prove di carico delle strutture nonché le spese per le prove dei materiali che verranno impiegati nella costruzione, dei saggi e dei rilievi.

Durante l'esecuzione delle opere il Direttore dei Lavori avrà il diritto di ordinare tutte quelle cautele, limitazioni, prescrizioni di ogni genere, che essa riterrà necessarie nell'interesse della regolarità e sicurezza del transito ed alle quali l'Appaltatore dovrà rigorosamente attenersi senza poter accampare pretese di indennità o compensi di qualsiasi natura aggiuntivi.

L'Impresa dovrà operare in maniera da garantire la perfetta tenuta di vasche e pozzetti, adottando, in base alla propria esperienza e in accordo con la Direzione dei Lavori, le tecniche e la tempistica più adatta per le operazioni di getto.

In particolare, dovranno essere presi in considerazione i seguenti elementi principali:

- scelta dell'opportuna qualità e granulometria dell'inerte;
- preciso studio della composizione dell'impasto per il calcestruzzo e dosaggio del cemento;
- speciale cassetatura e sigillatura fori;
- adeguamento delle scelte in base alle condizioni atmosferiche e alla durata delle operazioni;
- adozione di un sistema di giunti strutturali e di ripresa getti.

5.1.8 Giunti

5.1.8.1 Giunti di discontinuità ed opere accessorie nelle strutture in conglomerato cementizio

È tassativamente prescritto che nelle strutture da eseguire con getto di conglomerato cementizio vengano realizzati giunti di discontinuità sia in elevazione che in fondazione onde evitare irregolari ed imprevedibili fessurazioni delle strutture stesse per effetto di escursioni termiche, fenomeni di ritiro e di eventuali assestamenti.

Tali giunti vanno praticati ad intervalli ed in posizioni opportunamente scelte tenendo anche conto della particolarità della struttura (gradonatura della fondazione, ripresa fra vecchie e nuove strutture).

I giunti saranno ottenuti ponendo in opera, con un certo anticipo rispetto al getto, appositi getti di materiale idoneo da lasciare in posto, in modo da realizzare superfici di discontinuità (piane, a battente, a maschio e femmina), affioranti in faccia vista secondo linee rette continue o spezzate. La larghezza e la conformazione dei giunti dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori. I giunti come sopra illustrati, dovranno essere realizzati a cura e spese dell'Appaltatore.

Sono da intendersi compensati dai singoli prezzi unitari anche gli eventuali manufatti di tenuta o di copertura dei giunti e gli oneri per la messa in perfetto assetto del giunto stesso.

I manufatti di tenuta o di copertura dei giunti potranno essere costituiti da elastomeri a struttura etilenica (stirolo butadine), a struttura paraffinica (butile), a struttura complessa (silicone, poliuretano, poliossipropilene, poliossicloloropropilene), ed elastomeri etilenici cosiddetti protetti (neoprene) o da cloruro di polivinile.

In luogo dei manufatti predetti, potrà essere previsto l'impiego di sigillanti. I sigillanti potranno essere costituiti da sostanze oleoresinose, bituminose, siliconiche, a base di elastomeri polimerizzabili o polisolfuri che dovranno assicurare la tenuta dell'acqua, l'elasticità sotto le deformazioni previste, una aderenza perfetta alle pareti, ottenuta anche a mezzo di idonei primers, non colabili sotto le più alte temperature previste e non rigidi sotto le più basse, mantenendo il più a lungo possibile nel tempo le caratteristiche di cui sopra.

5.1.8.2 Giunti bentonitici Waterstop per riprese di getto

I giunti waterstop da utilizzare per le riprese di getto nei manufatti in cls dovranno essere composti al 75% da bentonite di sodio naturale e al 25% da gomma butilica; il materiale dovrà essere in grado di espandersi a contatto con l'acqua fino a 6 volte il suo volume iniziale, senza che ciò comporti modifiche alle sue caratteristiche di tenuta.

La resistenza alla spinta idraulica non dovrà risultare inferiore a 500 kPa.

Il peso specifico del materiale non dovrà risultare inferiore a 1.57 g/cm³, corrispondente ad un peso a metro lineare (sezione 20 x 25 mm) pari a 0.78 kg/m.

Il materiale dovrà essere garantito per una temperatura di applicazione compresa fra -15°C e +50°C.

Il materiale verrà fornito in rotoli, contenuto in imballaggi che lo proteggano dagli agenti atmosferici. La conservazione dovrà avvenire in ambiente riparati dal sole e dall'umidità e mai comunque all'aperto.

La posa del materiale dovrà essere effettuata su superfici lisce e pulite, previo infilaggio in retina metallica antidilavamento. Il fissaggio verrà realizzato per mezzo di chiodi disposti ogni 30 cm. La continuità fra elementi distinti verrà realizzata per accostamento, lunghezza minima 5 cm.

5.1.9 Predisposizione di fori, tracce, cavità

L'Appaltatore avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni esecutivi o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile dalla Direzione Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature, ecc., nelle solette, nervature, pilastri, murature, ecc., per sedi di cavi, per attacchi di parapetti, mensole, segnalazioni, parti di impianti ecc. L'onere relativo è ad esclusivo carico dell'Appaltatore ed è pertanto da intendersi compreso nei singoli prezzi unitari.

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

5.1.10 Collaudi statici relativi alle strutture in c.a.

I collaudi delle strutture in C.A. dovranno essere eseguiti in base alle indicazioni del Collaudatore Statico nominato dalla Stazione Appaltante ai sensi delle leggi vigenti (art. 7 della legge 5 novembre 1971 n. 1086 e dell'art. 67 del D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380) e comunque in riferimento a quanto previsto dal D.M. 14 Gennaio 2008.

5.1.11 Casseforme

Le casseforme potranno essere di legname o metalliche, ad uno o due paramenti; per i manufatti che richiedono la massima tenuta (vasche, canali e pozzetti), si prescrivono casseforme a pannello modulare con barre distanziatrici filettate a perdere e successiva sigillatura dei fori sulle due facce dei muri, o altro sistema di comprovata efficacia.

Tutte le casseforme dovranno essere solide, indeformabili ed atte a sopportare ogni sollecitazione, sia durante che dopo il getto. Prima dell'impiego dovranno essere accuratamente pulite ed eventualmente trattate con oli opportuni per facilitare il disarmo. Il legname da impiegare dovrà essere sufficientemente stagionato ed ogni angolo sarà smussato mediante apposito listello triangolare.

Nel collocare in opera i casseri, si dovrà aver cura di rispettare in tutto le dimensioni previste per le opere, verificando che il posizionamento risulti corretto; si procederà quindi al bloccaggio ed ancoraggio, contrastando adeguatamente le parti che debbono sopportare le spinte maggiori durante il getto, così da evitare spostamenti.

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

La Direzione Lavori potrà prescrivere o, a richiesta dell'Appaltatore, autorizzare l'impiego di disarmanti.

Tali prodotti dovranno tuttavia essere di uso specifico e risultare perfettamente compatibili con i getti e con protezioni superficiali previste per il loro uso; in nessun caso potrà essere riconosciuto all'Appaltatore un compenso, che si intende già compreso nei prezzi d'appalto.

I contrasti che fossero stati posti all'interno dei casseri, nella zona da riempire con il conglomerato, dovranno essere tolti a tempo debito, evitando che abbiano a rimanere inglobati nel getto.

Per le armature e centinature l'Appaltatore potrà adottare il sistema che più riterrà idoneo o di sua convenienza purché soddisfi le condizioni di stabilità e di sicurezza e la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.

A tale scopo l'Appaltatore dovrà sottoporre i progetti relativi all'esame della Direzione Lavori, che potrà richiedere modifiche senza che perciò sia attenuata la piena esclusiva responsabilità dell'Appaltatore stesso.

Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le norme contenute nel D.M. 14.1.2008 e successive modifiche e integrazioni, e, nei casi non previsti, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori.

Le giunture delle casseforme dovranno essere eseguite in modo da evitare assolutamente la perdita di calcestruzzo, soprattutto per effetto della vibrazione dei getti.

I tiranti di ancoraggio delle casseforme, qualora si ammetta la loro permanenza nel getto, dovranno essere tagliati a 1 cm di profondità dalla superficie, nel caso di calcestruzzi da intonacare o 3 cm di profondità dalla superficie, con successiva sigillatura, per i calcestruzzi a vista.

La sigillatura potrà essere realizzata con uso di tappi in PVC, coni in calcestruzzo e resina sigillante, e dovrà essere eseguita da personale specializzato.

Per il getto di solai in opera in conglomerato cementizio si potrà usare un sistema modulare di casseforme, costituito da pannelli in legno compensato multistrato, ricoperti su entrambe le superfici con pellicola protettiva a base fenolica e fissati ad un telaio in alluminio per formare un unico modulo, sostenuto da travi in alluminio.

La struttura orizzontale, così formata, sarà sorretta da puntelli in alluminio o acciaio ad alta portata (> 20 kN), dotati di dispositivo di testa "a caduta", montato alla sommità, per consentire un disarmo parziale anticipato, rimuovendo gli elementi orizzontali dopo pochi giorni dal getto, senza spostare i puntelli, rimanendo così assicurata la stabilità provvisoria del manufatto.

Tale sistema modulare è utilizzabile anche per strutture di forme complesse ed irregolari, risolvendo l'adattamento delle superfici residue, eccedenti gli elementi modulari, l'uso di elementi di compensazione di tipo tradizionale.

In caso di necessità, le casseforme devono essere attrezzabili con passerelle di lavoro in corrispondenza dei bordi del solaio.

Nei calcestruzzi a vista i casseri in legno dovranno essere accuratamente piallati ed i giunti stuccati per eliminare segnature sul calcestruzzo, a meno che gli stessi siano eseguiti ad incastro. Sarà facoltà del Direttore dei Lavori eseguire, per i getti in vista, campionature sul posto per poter definire le caratteristiche più opportune delle casseforme, il sistema di disarmo, la troncatura e lo sfilaggio dei tiranti metallici d'ancoraggio, ecc. Il disarmo dovrà effettuarsi quando il calcestruzzo abbia raggiunto un indurimento sufficiente a scongiurare il pericolo di lesioni.

5.1.12 Armature metalliche per opere in calcestruzzo armato

Le armature verranno fornite e poste in opera in base ai disegni esecutivi di progetto, la cui predisposizione è demandata all'Appaltatore, in relazione alle carpenterie rappresentate negli elaborati progettuali, ai carichi previsti, e alle caratteristiche meccaniche minime richieste ai materiali utilizzati. Si impiegheranno acciai normali, semiduri, acciai ad alta resistenza od acciai ad aderenza incrementata secondo le prescrizioni di progetto.

I ferri dovranno essere fissati nelle casseforme nella loro posizione finale prevista (per mezzo di piastrine di cemento o dispositivi analoghi che consentano di garantire lo spessore dei copriferro di progetto) e legati strettamente con filo di ferro uno all'altro in modo da formare una gabbia rigida.

I ferri dovranno essere puliti dalla ruggine e dai residui di oli o tinta che ne possano pregiudicare l'aderenza.

Tutte le barre correnti e di ripartizione devono essere ripiegate a 90° in testata. Le chiamate per le armature verticali di pareti e pilastri, fuoriuscenti dalle strutture di fondazioni, travi e solai, devono terminare con un uncino realizzato oltre la lunghezza prescritta a progetto.

5.2 RIMOZIONE TUBAZIONI ACQUEDOTTO ESISTENTI

5.2.1 Rimozione di tubazione in eternit

5.2.1.1 Generalità

La rimozione di tubazioni in eternit va eseguita secondo il piano di lavoro che verrà predisposto dall'impresa aggiudicatrice, qualora in possesso delle necessarie qualifiche, o da altra Impresa da questa scelta.

Il piano va presentato da parte dell'impresa all'ASL territorialmente competente entro 10 giorni dall'avvenuta aggiudicazione dei lavori anche nelle more della forma del contratto di appalto. La redazione e l'approvazione del piano di lavoro comprese le eventuali integrazioni richieste dall'ASL sono a carico dell'impresa appaltatrice.

In base a quanto riportato all'interno del P.S.C., il piano di lavoro, oltre ai contenuti di legge in merito alla cantierizzazione dell'intervento di rimozione delle tubazioni in eternit e delle misure di sicurezza adottate per la tutela degli operatori e delle aree esterne, dovrà anche contenere le indicazioni alle modalità di coordinamento con le altre attività previste (la posa della rete fognaria e la realizzazione della nuova tubazioni di acquedotto) così da garantire la non – interferenza tra queste attività e quelle di rimozione.

5.2.1.2 Requisiti azienda esecutrice e idoneità operatori

L'impresa esecutrice di tali lavori dovrà possedere Iscrizione all'Albo Nazionale Gestori Ambientali - Categoria 10, - Bonifica dei beni contenenti amianto (art. 8 D.M. 406 del 28/04/98).

La rimozione della tubazione va eseguita da personale opportunamente formato e dotato di appositi DPI e attrezzature conformi alle norme D.M. Sanità del 6 settembre 1994 e D. Lgs. 81/08 e ss.mm.

5.2.1.3 Organizzazione del cantiere

Le zone di operazione verranno delimitate con cartelli di avvertimento, di divieto di transito e divieto di fumare. Verranno informate dell'intervento di rimozione eventuali imprese presenti in cantiere mediante opportuna riunione di coordinamento.

Salvo diverse valutazioni da parte dell'Impresa incaricata delle operazioni di rimozione e dell'ASL territorialmente competente, per la pulizia e l'igiene degli operatori:

- qualora l'intervento di rimozione abbia una durata superiore a 7 giorni, per la pulizia e l'igiene degli operatori verrà messa a disposizione, ad uso esclusivo degli addetti alla rimozione, un punto ove siano a disposizione acqua, prodotti detergenti e per asciugarsi.
- qualora l'intervento di rimozione abbia una durata superiore a 7 giorni, per la pulizia e l'igiene degli operatori verrà messa a disposizione, ad uso esclusivo degli addetti alla rimozione, un'area speciale non contaminata da polvere di amianto dove bere e mangiare. Si prevede inoltre l'installazione di un locale o un box prefabbricato completo di servizi igienici, docce, lavandini e spogliatoi ove siano a disposizione acqua calda e fredda, prodotti detergenti e per asciugarsi, ubicato nell'area di cantiere da decontaminarsi dopo l'uso.

5.2.1.4 Confezionamento e trasporto

Salvo diverse valutazioni da parte dell'Impresa incaricata delle operazioni di rimozione e dell'ASL territorialmente competente, il materiale raccolto dovrà essere confezionato in pacchi di dimensioni convenienti alla loro movimentazione, non superiori a circa 1 m³, protetti sul fondo da materiale plastico e sigillati con polietilene trasparente. Sui singoli pacchi, oltre alla etichettatura prevista dal D.P.R. 215/88, verrà apposta anche l'etichettatura prevista dalla Deliberazione del Comitato Interministeriale del 27 luglio 1984, costituita da una etichetta inamovibile o un marchio a fondo giallo avente le misure di cm 15 x 15, recante la lettera R di colore nero, alta cm 10, larga cm 8, con larghezza del segno di cm 1,5. I D.P.I. usati, trattati con soluzione incapsulante, verranno collocati in sacchi a tenuta.

Questi sacchi, unitamente ai sacchi contenenti i pezzi e gli sfridi, verranno collocati in uno o più pacchi. I pacchi di materiale contenente amianto, originati dalla rimozione, etichettati a norma di

legge, verranno depositati temporaneamente in luogo esclusivamente dedicato all'interno del cantiere, delimitato con nastro segnaletico e individuato da apposito cartello. Il deposito temporaneo dei rifiuti contenenti amianto effettuato presso la sede del cantiere verrà condotto in conformità a quanto previsto dal D.M. 06/09/94 e dall'art. 183 del D.Lgs. 152/2006.

Il trasporto verrà effettuato entro 15 giorni con automezzo di proprietà oppure conto terzi da Ditta iscritta all'Albo Nazionale Gestori Ambientali (trasporto di rifiuti pericolosi): Estremi di Iscrizione alla categoria 5. In entrambi i casi l'automezzo utilizzato avrà il vano di carico dotato di sponde e sarà dotato di sistema di copertura fissa o mobile in modo da garantire la protezione del carico.

5.2.1.5 Smaltimento

Lo smaltimento dei rifiuti verrà effettuato presso discariche autorizzate per il conferimento di "rifiuti pericolosi" ai sensi del D. Lgs. 152/06.

Al termine delle operazioni, qualora queste avvengano anteriormente all'entrata a regime del sistema SISTRI, andrà consegnata alla D.L. copia della quarta copia (timbrata) formulari di smaltimento in discarica. A seguito dell'entrata a regime del sistema SISTRI dovrà essere consegnata alla D.L. idonea documentazione attestante il corretto smaltimento.

Ogni inadempienza di carattere ambientale o difforme dalle modalità esecutive del piano di lavoro costituisce avvio del procedimento per l'annullamento del contratto di appalto in danno.

5.2.2 Rimozione di tubazioni acciaio – PEAD - ghisa.

La rimozione della tubazione in acciaio, polietilene e ghisa va eseguita da personale opportunamente formato e dotato di appositi DPI e attrezzature.

Il materiale va sezionato e tagliato in pezzi facilmente movimentabili con scavatore e raccolto in deposito temporaneo ai sensi del D.Lgs. 152/2006. Il trasporto verrà effettuato entro 15 giorni con automezzo di proprietà oppure conto terzi da Ditta iscritta all'Albo Nazionale Gestori Ambientali (trasporto di rifiuti non pericolosi).

Al termine delle operazioni andranno consegnati al Committente copia dei formulari di smaltimento in discarica e/o di consegna ad impianti di trattamento dei rifiuti per la formazione di materie prime secondarie.

Ogni inadempienza di carattere ambientale costituisce avvio del procedimento per l'annullamento del contratto di appalto in danno.

5.3 CAMERETTE INTERRATE PER ATTRAVERSAMENTI FERROVIARI

Le camerette interrate per attraversamento di linee ferroviarie saranno realizzate in calcestruzzo ed avranno di norma le seguenti dimensioni interne:

- m 2 x 2 x 2,5 m di altezza, salvo diverse indicazioni progettuali.

Le pareti laterali dovranno avere lo spessore di cm 20 ed essere preparate con impasto di kg 350 di cemento R.425 per m³ di calcestruzzo. La platea di fondo della cameretta, dello spessore di cm 20, dovrà appoggiare su un sottofondo di ghiaia di 15/20 cm circa. Essa sarà lisciata con malta di cemento idrofuga; nell'angolo opposto al chiusino di ispezione dovrà essere costruito una piletta di dreno per eventuali scoli; le pareti laterali verranno lisciate come la platea. La copertura sarà effettuata con lastroni prefabbricati di cemento armato, carrabili, provvisti di attacco ricavato in nicchia per il sollevamento. Prima della posa dei lastroni si provvederà a stendere sui muri perimetrali un cartone per permettere un agevole distacco dei lastroni in caso di manutenzione straordinaria. I lastroni saranno realizzati con impasto di kg 350 di cemento tipo R.425 per m³ di calcestruzzo. Su un lastrone sarà collocato e sigillato un chiusino di ghisa a norma UNI EN 124 di tipo carreggiabile a forma circolare del diametro interno di mm 600 oppure quadrato di dimensioni interne di cm 60x60; il chiusino dovrà essere sigillato.

5.4 ABBASSAMENTO DELLA FALDA CON IL SISTEMA WELLPOINT

Nel caso di scavi al di sotto della falda freatica dovrà essere posto in opera un complesso Wellpoints.

L'impianto, che dovrà essere dimensionato ed installato in modo tale da consentire un perfetto prosciugamento delle zone di lavoro, sarà composto da:

- a) motopompe aspiranti da 6" del tipo centrifugo, con relative pompe a vuoto;
- b) un impianto completo di aspirazione e scarico;
- c) un impianto completo di infissione

Non appena ottenuto il prosciugamento della zona di lavoro il numero delle pompe in esercizio verrà opportunamente diminuito in modo da ridurlo al minimo indispensabile.

Il complesso dovrà funzionare in modo continuo per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori.

L'impianto sarà costituito nello specifico da:

- elettropompe centrifughe autoadescanti;
- collettore perimetrale di aspirazione in acciaio zincato di diametro adeguato alle portate da estrarre, in barre da 5.8 m e 4.0 m, multipresa;
- wellpoints di lunghezza adeguata alla profondità dello scavo da realizzare, da posizionare ad interasse variabile;
- collettore per lo scarico delle acque emunte in acciaio zincato di diametro adeguato alle portate da estrarre e della lunghezza necessaria per raggiungere il recapito.

È richiesto inoltre:

- la presenza di tecnico specializzato per direzione lavori nelle fasi di: infissione dei wellpoints; posa del collettore; avvio delle pompe; registrazione dell'impianto;
- assistenza per l'installazione, la rimozione e la gestione dell'impianto, quali:
- manovali specializzati di assistenza all'installazione e alla rimozione dell'impianto;
- nolo di escavatore idraulico, in condizioni di piena efficienza, compreso il consumo di carburante, il lubrificante, ecc., e l'operatore addetto continuativamente alla manovra, compresa inoltre la manutenzione ordinaria, straordinaria e le spese annesse per il perfetto funzionamento del mezzo; con potenza da 76 a 100 HP, per l'applicazione della trivella oleodinamica;
- sabbia viva di fiume o cava lavata e vagliata, con granulometria fino a mm 5 quale sabbia media per formazione dei prefiltri delle punte wellpoint.

5.5 LAVORI NON SPECIFICATI

Per tutti gli altri lavori, opere strutture, materiali, manufatti ed impianti non specificati nei precedenti articoli che si rendessero necessari per completare l'opera, l'Appaltatore dovrà accettare contrattualmente le disposizioni, prescrizioni, modalità esecutive che gli verranno impartite all'atto pratico dai Tecnici dell'Appaltante.

6 INDICAZIONI GENERALI PER LA RESTITUZIONE CARTOGRAFICA DELLE RETI POSATE

6.1 PREMESSA

Nei paragrafi seguenti sono riassunte alcune indicazioni generali che l'appaltatore dovrà osservare per il rilievo e la successiva restituzione delle reti tecnologiche posate nell'ambito dell'appalto.

Per indicazioni specifiche e di dettaglio circa la redazione degli as-built, si rimanda al documento ***"Specifiche restituzione as-built – rev 1.4" e ai relativi fac-simili***, allegati al presente capitolato e facenti parte integrante del presente Capitolato Speciale d'Appalto – Norme Tecniche.

Il rilievo dovrà essere eseguito con strumentazione GPS e georeferenziato nel sistema di riferimento cartografico UTM WGS84 32N e che tutta la documentazione dovrà essere trasmessa alla Stazione Appaltante in un'unica cartella, zippata e strutturata nelle sottocartelle:

1. **DWG** (contenete i files in formato dwg fino alla versione 2015)
2. **PDF** (contenente le tavole e le monografie di camerette, sfioratori, vasche, etc..)
3. **SHAPEFILE** (contenente i files in formato .shp)
4. **DOC. FOTOGRAFICA** completa in formato .jpeg

Tutti gli elaborati dovranno essere resi in conformità alle istruzioni e ai fac-simili di cui sopra e **allegati ai sistemi informatici in uso, indicati dalla Committenza** (come da cap. 6.3.3).

IL RILIEVO AS-BUILT DOVRA' ESSERE CONSEGNATO AL COMMITTENTE, COMPLETO IN OGNI SUA PARTE, ENTRO E NON OLTRE 15 GIORNI LAVORATIVI DALLA MESSA IN ESERCIZIO DELLA RETE, IN CASO CONTRARIO VERRA' APPLICATA ALL'APPALTATORE UNA PENALE PARI A 80€/G PER OGNI GIORNO NATURALE CONSECUTIVO DI RITARDO, ai sensi dell'art. 18 comma 6 del Capitolato Speciale d'Appalto

Tutta la documentazione sopra descritta dovrà essere allegata al software dedicato, che il Committente fornirà all'Appaltatore (si veda paragrafo 6.3.3).

La contabilità e la liquidazione dei lavori sono in ogni caso subordinate alla consegna del rilievo completo in ogni sua parte, in conformità alle specifiche allegate e qui riassunte in via generale.

6.2 CONTENUTI MINIMI DEI RILIEVI

6.2.1 *Rilievo rete acquedotto*

I rilievi as-built della rete acquedotto posata nell'ambito del presente appalto dovranno contenere le seguenti informazioni minime:

- a) **tracciato** della rete posata, completo dei relativi allacciamenti d'utenza;
- b) **quota terreno assoluta e profondità di posa** delle condotte (riferita all'estradosso della tubazione dal piano stradale);
- c) **materiali diametri delle condotte** posate, sia per la rete sia per gli allacciamenti;
- d) **indicazione e caratteristiche (materiale, diametro, tipologia) delle apparecchiature idrauliche** presenti lungo la rete idrica (saracinesche, idranti, pozzetti alloggio, cavallotti, spostamenti ecc.) e loro codifica. Per ogni elemento puntuale i particolari costruttivi dovranno essere resi anche negli elaborati grafici pdf di dettaglio.
- e) **numero di contatori e loro ubicazione** (pozzetto o nicchia), per ogni allacciamento;
- f) **indicazione delle reti dismesse, demolite o risanante e informazioni sulle reti, già in servizio, a cui è stata collegata la nuova rete.**

6.2.2 Rilievo rete fognatura

I rilievi as-built della rete fognatura posata nell'ambito del presente appalto dovranno contenere le seguenti informazioni minime:

- a) **tracciato della rete posata**, completo dei relativi allacciamenti d'utenza, con indicazione dei materiali e diametri, della direzione di flusso, della tipologia di funzionamento (gravità o pressione) sia della rete che degli allacciamenti e completo di indicazione e numerazione dei pozzetti.
- b) **profilo longitudinale della rete posata, redatto in quote assolute e relative;**
- c) **dati relativi ai pozzetti di ispezione**, quali forma, dimensione, profondità dei pozzetti, quota dei chiusini, quote di ingresso e uscita delle condotte nel pozzetto stesso. I particolari costruttivi dei pozzetti e delle camerette di ispezione dovranno essere resi nelle monografie di dettaglio.
- d) **Indicazione e posizione dei manufatti speciali (sfioratori, vasche di sollevamento, prima pioggia, volano)** per i quali andranno prodotti anche gli elaborati grafici pdf di dettaglio.

Nel caso di realizzazione di nuovo **sfioratore**, il rilievo dovrà fornire le seguenti informazioni minime (fare riferimento ai file di esempio):

- ✓ Pianta e sezioni;
- ✓ Diametri, materiali e profondità condotte presenti nel manufatto;
- ✓ Dimensione soglia di sfioro;
- ✓ Dati relativi agli elementi di regolazione (paratoie, etc.).

Nel caso di **stazione di sollevamento**, il rilievo dovrà fornire le seguenti informazioni minime (fare riferimento ai file di esempio):

- a) **Pianta e sezioni** del manufatto posato, con quotatura completa di tutte le opere edili realizzate (caratteristiche dei pozzetti, dei chiusini, rilievo cavidotti, etc.);
- b) Dati relativi ai **cementi armati** realizzati;
- c) **Diametri, materiali e profondità** di tutte le condotte presenti nel manufatto;
- d) Dati completi della **carpenteria idraulica** posata, tipologie delle pompe, armamento idraulico presente nella camera di manovra;

6.3 MODALITÀ OPERATIVE PER LA STESURA DEI RILIEVI

6.3.1 Supporto

Cartografia tecnica aerofotogrammetria, riportante la cartografia di base: Tale mappa verrà fornita dal Committente all'atto della consegna dei medesimi (a sistema).

6.3.2 Consegna del rilievo

Il rilievo dovrà essere caricato sul portale in un'unica cartella zippata da caricare nell'apposita cartella "documenti", previa verifica del Committente. In fase di ricezione il tecnico del Committente che ha seguito i lavori verificherà la completezza e le risultanze del rilievo e, qualora risultassero necessari completamenti e/o chiarimenti, la liquidazione dei lavori verrà rimandata fino alla consegna del rilievo completo in ogni sua parte, in conformità alle specifiche allegate alla presente.

Come già indicato in premessa, il rilievo as-built dovrà essere consegnato al committente **COMPLETO IN OGNI SUA PARTE, entro e non oltre 15 giorni lavorativi dalla messa in esercizio della rete**, caso contrario verrà applicata all'appaltatore una **penale pari a 80€/g per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo**, ai sensi dell'art. 18 comma 6 del Capitolato Speciale d'Appalto.

6.3.3 Utilizzo software in uso alla Stazione Appaltante

L'appaltatore dovrà dotarsi di medesimi software in uso alla Stazione Appaltante, con particolare riferimento ai contenuti generali come la gestione e trasmissione delle informazioni, dei documenti necessari allo svolgimento dell'appalto in oggetto (consegna lavori, programma lavori, riscontro lavori eseguiti, fotografie, rilievi, contabilità, ...).

Nel caso in cui, nel periodo di durata del contratto, nell'ottica di un progressivo miglioramento tecnico e gestionale dell'attività, il Committente decida di aggiornare il pacchetto software di gestione dei lavori, contabilità e programmazione, tale da comportare differente flusso d'informazioni e documentazioni tra le parti, l'Appaltatore dovrà obbligatoriamente dotarsi e conformarsi al nuovo sistema operativo adottato dall'Appaltante.

7 NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DELLE OPERE

7.1 NORME GENERALI

Le quantità di lavoro e delle provviste saranno determinate a “misura” con metodi geometrici, a numero o “a corpo” in relazione a quanto previsto nelle relative voci di Elenco prezzi. Le opere dovranno corrispondere a quanto previsto in progetto e saranno liquidate in base alle misure rilevate e validate in sede di controllo da parte degli incaricati; se durante il controllo si riscontrassero spessori, superfici, lunghezze e cubature effettivamente diverse da quelle previste e non preventivamente ordinate dai tecnici del Committente non se ne terrà conto nella contabilizzazione. In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori o diverse da quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore a sua totale cura e spesa. Nessuna opera, già computata in una determinata categoria, può essere compensata come facente parte di un'altra. Le misure saranno prese in contraddittorio man mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportare sui libretti delle misure, firmati dalla Direzione lavori e dall'Appaltatore; questi sarà obbligato ad assumere l'iniziativa per le necessarie verifiche, e specialmente per quelle opere e somministrazioni che nel progredire del lavoro non potessero essere più accertate. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Le norme di valutazione e misurazione si applicheranno per la contabilizzazione dei lavori da compensarsi a misura o in economia. Gli articoli dell'elenco prezzi, si intendono applicabili ad opere eseguite secondo quanto descritto, siano esse di limitata entità od eseguite a piccoli tratti, oppure in luoghi disagiati.

La contabilità lavori andrà caricata sul portale utilizzando il medesimo software in uso alla Stazione Appaltante.

7.2 MANODOPERA PER LAVORI IN ECONOMIA

7.2.1 Contabilizzazione

Le prestazioni di manodopera eseguite in qualsiasi orario, saranno compensate con le tariffe orarie stabilite nell'Elenco prezzi.

7.2.2 Oneri compresi nelle Tariffe dell'Elenco prezzi

Le tariffe dell'Elenco includono ogni onere relativo ed in particolare:

- a) il salario base;
- b) tutte le indennità, oneri integrativi, gratifiche comunque concesse, ed oneri vari derivanti dal CNL e di legge;
- c) l'uso di attrezzi ed utensili;
- d) l'uso di indumenti particolari e materiali di sicurezza;
- e) il tempo impiegato per il trasferimento al e dal cantiere;
- f) i mezzi di trasporto al e dal Cantiere;
- g) le spese generali e gli utili dell'Appaltatore.

7.3 NOLEGGI MEZZI D'OPERA PER LAVORI IN ECONOMIA

7.3.1 Contabilizzazione

I noli dei mezzi d'opera saranno compensati con i prezzi **orari** indicati nelle voci di Elenco prezzi.

7.3.2 Oneri compresi nelle Tariffe dell'Elenco prezzi

I prezzi dell'Elenco includono tutti gli oneri ed in particolare:

1. incidenze relative al trasporto in cantiere;

2. la manutenzione per la conservazione in efficienza degli attrezzi d'uso e loro sostituzione;
3. carburanti e lubrificanti necessari per il corretto funzionamento;
4. equipaggiamento e corredo di ricambio;
5. remunerazione del personale addetto al funzionamento e alla sorveglianza.

7.4 LAVORI A MISURA E A CORPO

7.4.1 Prescrizioni generali

Nei prezzi unitari ed opere compiute valutati a misura o a corpo, dovranno intendersi comprese e compensate tutte le spese e gli oneri per:

1. le forniture dei materiali, il carico, il trasporto, lo scarico, la lavorazione in officina ed in cantiere, il sollevamento, la messa in opera e le opere di protezione dei vari materiali e manufatti;
2. l'assistenza muraria per la manovalanza in aiuto ai posatori e montatori; la fornitura di malta, leganti e materiali di consumo quali le zanche, tasselli, grappe, bracciali, collari, nessuno escluso; la fornitura della forza motrice; la formazione di fori, tracce, vani e successiva chiusura a posa avvenuta e la ripresa degli intonaci, pavimenti, ecc. comunque necessari.
3. l'assistenza da parte degli operai specializzati per l'adattamento, rifilatura e rilavorazione dei manufatti;
4. tutti i mezzi meccanici e manuali compresi i carburanti, lubrificanti, energia elettrica, le riparazioni, gli accessori, ecc., per il regolare funzionamento sul posto d'impiego e l'installazione dei macchinari;
5. le retribuzioni, compresi gli oneri relativi, per le prestazioni della mano d'opera necessaria;
6. le imposte, le tasse di ogni genere nessuna esclusa, comprese le indennità di cava, le occupazioni dei terreni con i relativi oneri per l'impianto dei cantieri, il deposito dei materiali di rifiuto, l'apertura di passaggi eicoli provvisori;
7. i ponteggi, le impalcature e le opere di presidio di ogni genere ed entità;
8. lo sgombero dei detriti e la pulizia del cantiere e dei vani in cui si è operata la lavorazione;
9. le spese generali ed utili dell'Appaltatore o delle Ditte specializzate per eseguire le opere menzionate e quanto altro possa servire per dare le opere compiute con la migliore tecnica e a perfetta regola d'arte, secondo le prescrizioni di cui alle presenti Specifiche e le disposizioni impartite dalla Direzione lavori all'atto pratico della loro esecuzione;
10. le restituzioni dei rilievi su base cartografica e le fotografie delle opere e/o manufatti eseguiti.

7.5 SCAVI

7.5.1 Scavi in genere

7.5.1.1 Contabilizzazione

Gli scavi in genere eseguiti in sezione obbligata saranno contabilizzati **al metro cubo**.

7.5.1.2 Oneri compresi nelle Tariffe dell'Elenco prezzi

Oltre agli obblighi generali, emergenti dalle norme di esecuzione, con i prezzi per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenersi compensato per tutti gli oneri relativi:

1. al taglio di piante e degli arbusti, l'estirpazione delle radici e delle ceppaie ed il loro carico, trasporto a qualsiasi distanza, scarico e consegna alle persone od Enti che saranno indicati dalla Direzione Lavori o portati a smaltimento in impianti idonei;
2. allo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza, anche in presenza d'acqua;
3. all'eventuale cernita, il carico, trasporto, scarico e la sistemazione dello strato superficiale di terra vegetale per l'eventuale riutilizzo nelle aree di cantiere;
4. ai paleggi, l'innalzamento e successiva ripresa, il carico, il trasporto a qualsiasi distanza e lo scarico delle materie stesse, il rilevato, il rinterro, il deposito oppure a rifiuto;
5. allo spianamento e la regolarizzazione delle materie depositate in modo da garantire un

- corretto e regolare deflusso delle acque evitando i ristagni;
6. alla demolizione di massicciate e di strutture a secco ed il loro recupero, se ordinato dalla Direzione lavori qualora i prezzi degli scavi non prevedano diversamente, dei materiali riutilizzabili ed il loro accatastamento su aree da provvedere a cura e spese dell'Appaltatore in prossimità dei lavori;
 7. alla compattazione meccanica del piano di posa del cassonetto in modo da ottenere la densità stabilita;
 8. alla regolarizzazione delle scarpate e pareti, la sagomatura e sistemazione (delle banchine, lo spianamento del fondo, la formazione di gradoni, la profilatura dei cigli, il successivo rinterro delle fognature, delle condotte d'acqua o altre condotte in genere, sulle fognature o i drenaggi secondo le sagome di progetto.
 9. alle puntellazioni, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza od entità nonchè gli sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o di qualunque materiale essi siano, occorrenti per l'esecuzione degli scavi o per sostenere ed evitare franamenti di pareti di scavo;
 10. alle impalcature, ponti di servizio e costruzioni provvisorie occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati, passaggi, attraversamenti, ecc.;
 11. alla ripresa di frane compresa la compattazione dei materiali sostituiti fino a raggiungere la densità naturale degli stessi in sito;
 12. allo scavo a campioni successivi o per opere in sottomurazione;
 13. agli aggettamenti ed altre opere o magisteri necessari per deprimere uniformemente e gradualmente la falda, solo nel caso l'acqua si trovi naturalmente al disopra della quota di scorrimento per un'altezza massima fino a cm 25;
 14. agli eventuali maggiori scavi necessari per mantenere inalterato il deflusso delle acque di superficie e per impedire che esse si scarichino negli scavi o per far luogo ai centri di pompata;
 15. all'apertura e la manutenzione di strade private, diritti di passo e l'occupazione di terreni per depositi temporanei o definitivi;
 16. ad ogni onere e spesa per sondaggi, prelevamenti e prove di laboratorio che saranno richiesti dalla Direzione lavori;
 17. infine, ad ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi secondo il progetto e in conformità alle norme ed alle prescrizioni delle presenti Specifiche.

Negli scavi in genere, verranno compensati nel relativo prezzo, se non diversamente disposto, i trovanti rocciosi ed i relitti di murature di volume non superiori a 0,20 metri cubi, mentre il volume di quelli con cubatura superiore verrà detratto dal computo degli scavi.

Per gli scavi eseguiti oltre i limiti assegnati l'Appaltatore dovrà a sue spese rimettere in sito le materie scavate in eccesso, senza ulteriori compensi per i lavori effettuati. Tutti i materiali provenienti dagli scavi se non riconosciuti riutilizzati nell'ambito del cantiere da parte della DD.LL. dovranno essere trasportati a rifiuto in idonei impianti di smaltimento, a cura e spesa dell'Appaltatore.

7.5.2 Scavi subacquei

Quando negli scavi di sbancamento e di fondazione, nonostante le precauzioni adottate, l'acqua si stabilisce naturalmente oltre i 25 cm dal piano di scorrimento indicato nel profilo longitudinale, per la parte eccedente tale limite verrà corrisposto il sovrapprezzo **per scavo subacqueo**. La **contabilizzazione sarà effettuata al metro lineare** con riferimento alle sezioni tipo di cui al paragrafo 2.2.1, in aggiunta al prezzo di elenco dei rispettivi scavi. Il sovrapprezzo sarà corrisposto solo se previsto in progetto o se accertato in sede di esecuzione da parte della Direzione lavori.

7.5.3 Scavi di trincee tipo per acquedotti

7.5.3.1 Contabilizzazione

Gli scavi eseguiti in sezione obbligatoria per la posa di servizi interrati saranno contabilizzati **a metro**

lineare, con riferimento alle sezioni tipo di cui al paragrafo 2.1.2 precedente. La lunghezza della trincea eseguita verrà misurata sull'asse dello scavo.

7.5.3.2 Oneri compresi nei Prezzi di elenco

I prezzi relativi agli scavi e ripristini di trincee tipo compensano tutti gli oneri relativi per effettuare i lavori e comprendono:

1. Lo sgombrò dell'area di lavoro.
2. L'estirpazione di ceppaie e radici e la relativa eliminazione dalle aree di lavoro.
3. La demolizione, il sollevamento e l'asportazione di trovanti e strutture rinvenute negli scavi fino ad un volume singolo di 0,20 m³.
4. Gli oneri dovuti al rallentamento dei lavori per la presenza di servizi di
5. I badilanti l'assistenza ai mezzi meccanici di scavo, per quanto necessario.
6. L'eliminazione delle acque meteoriche e di quelle sorgive, sia mediante canali, fossi di guardia, drenaggi, sia con pompe.
7. Le puntellature e le sbadacchiature di qualsiasi tipo necessarie per il contenimento delle pareti di scavo, secondo le norme di legge.
Sono compresi gli oneri relativi alla posa ed alla rimozione, gli sfridi ed il deperimento dei materiali.
8. Le armature per il sostegno, durante gli scavi e fino a rinterro effettuato, di pali per semafori, illuminazione, linee elettriche a b.t., linee telefoniche e similari, sia in acciaio tubolare che in legno o cemento armato centrifugato, fino al diametro massimo di 25 cm all'incastro nel terreno.
9. La rottura, la demolizione e il disfacimento della pavimentazione stradale di qualsiasi tipo, consistenza e spessore, compreso il taglio continuo dei bordi.
10. Le difese delle aree di lavoro realizzate mediante transenne munite di fermapiè e cavalletti, completi di idonei cartelli di segnalazione e lampade di illuminazione (compresa accensione e spegnimento); la loro manutenzione e custodia per tutta la durata dei lavori e la rimozione al completamento degli stessi.
11. La formazione di passaggi temporanei eseguiti mediante passerelle prefabbricate provviste di idonee protezioni e fermapiè per il transito pedonale e di lamiere di acciaio per consentire il transito dei veicoli nei passi carrai, negli attraversamenti stradali o comunque dove occorra dare transito durante l'esecuzione dei lavori di scavo e fino a rinterro eseguito.
12. L'eventuale rinterro del materiale proveniente dallo scavo solo se ritenuto idoneo dalla Direzione lavori.
13. Il carico ed il trasporto del materiale di scavo di risulta alle discariche autorizzate compresi i diritti di discarica.
14. Lo spianamento del fondo dello scavo anche con più interventi.
15. La formazione delle cavità (nicchie) in corrispondenza delle saldature, dei giunti e dei pezzi speciali delle tubazioni o previste per collaudi.
16. Gli oneri derivanti da maggiore scavo per scarpate, franamento nonché ampliamenti rispetto alle dimensioni tipo.
17. Il ripristino e la modifica di pozzetti e di scarichi trasversali di qualsiasi tipo esistenti, compresa la fornitura dei materiali.
18. La fornitura e l'impiego di idonea segnaletica stradale.

7.5.4 Scavi di trincee per fognature

7.5.4.1 Contabilizzazione

Gli scavi eseguiti in sezione obbligata per la posa delle fognature saranno contabilizzati in funzione dei **centimetri di profondità raggiunta**, (misurando la quota altimetrica tra il piano stradale e lo scorrimento della condotta ogni due camerette d'ispezione successive), **moltiplicati per i metri lineari longitudinali di scavo effettivamente eseguiti**. Il prezzo esposto è applicabile, per qualsiasi angolo di apertura dello scavo atto a consentire l'esecuzione dei lavori conformemente alle vigenti disposizioni in materia di sicurezza e per qualsiasi tipo di tubazione da posare.

7.5.4.2 Oneri compresi nei Prezzi di elenco

I prezzi relativi agli scavi e ripristini di trincee tipo oltre a compensare tutti gli oneri decritti nella voce precedente comprendono anche la:

1. formazione del letto di posa della tubazione da eseguirsi in sabbia o in ghiaietto, a seconda della tipologia della tubazione da posare e in virtù delle specifiche indicazioni impartite dalla Direzione lavori, dello spessore minimo misurato compreso pari a 15 cm, conformemente alle pendenze di progetto;
2. formazione di rinfiando e cappa superiore delle tubazioni da eseguirsi in sabbia o in ghiaietto, a seconda del tipo di tubazione da posare e in virtù delle specifiche indicazioni impartite dalla Direzione lavori, dello spessore minimo misurato compreso pari a 15 cm, conformemente alle pendenze di progetto;
3. rinterro parziale della trincea con materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo dalla Direzione lavori, da posare in strati successivi di 40 cm ben compattati e fino ad una profondità di 80 cm dal piano stradale;
4. completamento del rinterro della trincea con fornitura e posa, a strati ben costipati, di materiale naturale di cava (stabilizzato) di pezzatura non superiore a mm 50/80, fino al raggiungimento della quota stradale;
5. fornitura e stesura di nastro avvertitore in materia plastica di colore bianco per fognatura, con adeguate scritte, collocato sull'asse verticale della tubazione ad una quota non inferiore ai 40 cm misurata dal piano stradale;
6. esecuzione delle operazioni di collaudo idraulico delle condotte, mediante posa di palloncini otturatori ed aste graduate per la verifica della tenuta idraulica, da eseguirsi ad acqua e per la durata minima prevista nelle presenti specifiche tecniche.

7.5.5 Scavi per la localizzazione dei servizi interrati o per la verifica della rispondenza delle opere eseguite

7.5.5.1 Contabilizzazione

Gli assaggi saranno contabilizzati **a numero** per interventi concordati e riconosciuti dalla DD.LL.

7.5.5.2 Oneri compresi nei Prezzi di elenco

I prezzi di Elenco includono, ogni onere relativo descritto nelle presenti specifiche tecniche ed in particolare:

1. le difese dello scavo fino a rinterro avvenuto.
2. la demolizione o la rimozione di qualsiasi tipo di pavimentazione
3. il taglio e la rottura della massicciata e sottofondo di qualsiasi spessore e tipo.
4. lo scavo eseguito a macchina o a mano, in vicinanza dei servizi interessati, nelle dimensioni e profondità necessarie fino ad un volume massimo di 5 m³.
5. la demolizione di trovanti fino ad un volume singolo di 0,20 m³.
6. gli oneri dovuti al rallentamento dei lavori per la presenza di altri sottoservizi;
7. l'allontanamento delle acque di qualsiasi provenienza;
8. le armature, le puntellature e le sbadacchiature di qualsiasi tipo.
9. le armature di sostegno di eventuali sottoservizi esistenti;
10. il rinterro con materiale naturale di cava della granulometria e spessore indicato nella specifica tecnica e nella voce di elenco.

N.B.: l'intervento non è da contabilizzare nel caso in cui lo scavo sia stato effettuato per la verifica della rispondenza delle opere eseguite e queste ultime abbiano dato esito negativo. Le stesse operazioni sono previste anche per lo scavo necessario al taglio di presa acqua.

7.6 REINTERRI E RIEMPIMENTI

7.6.1 Contabilizzazione

Il computo e la valutazione dei rinterri e dei riempimenti saranno effettuati **a metro lineare**, con riferimento alle sezioni tipo di cui al paragrafo 2.1.1., detratto il volume della sabbia/calcestruzzo di ricopertura delle tubazioni. Per la formazione dei rinterri e dei riempimenti, si impiegheranno tutte le materie provenienti da cavature idonee in base alle specifiche dettate nelle norme dei materiali. Nel caso la Direzione lavori, dovesse autorizzare l'utilizzo di parte delle materie provenienti dagli scavi, il volume totale delle materie reimpiegate sarà dedotto dal volume totale dei rinterri, determinati come sopra.

7.6.2 Oneri compresi nei Prezzi di elenco

Tutti gli oneri, obblighi e spese per i rinterri e i riempimenti s'intendono compresi nei relativi prezzi di Elenco; quindi, all'Appaltatore non spetterà alcun compenso oltre alla loro applicazione. Nella valutazione del prezzo per la sistemazione in rilevato, l'Appaltatore dovrà tenere in considerazione, oltre agli oneri ed obblighi previsti per gli "Scavi in genere", anche le seguenti prescrizioni:

1. la stesura del materiale in strati successivi secondo le modalità e le disposizioni prescritte nelle presenti Specifiche;
2. la compattazione meccanica dei singoli strati fino ad ottenere il costipamento prescritto ed i cali conseguenti.

7.7 TUBAZIONI

7.7.1 Contabilizzazione

La fornitura e la posa in opera delle tubazioni in PEAD, ACCIAIO, GHISA, PVC, GRES, PRFV, CEMENTO saranno contabilizzate in funzione al diametro della tubazione ed in base alla lunghezza effettiva, misurata sull'asse della tubazione in opera, espressa in **metri lineari**.

Nella computazione degli interventi di estendimento e/o rifacimento delle reti acqua e fognatura la voce in elenco prevede entrambe le prestazioni di fornitura e posa in opera.

7.7.2 Oneri Compresi nei Prezzi di Elenco

1. la fornitura, il trasporto e l'accatastamento dei tubi e dei pezzi speciali (per tubazioni acquedotto) nel cantiere e l'immagazzinamento in prossimità del cantiere;
2. lo sfilamento, la posa in opera dei tubi delle valvole e dei relativi pezzi speciali, compreso lo smusso e la saldatura;
3. l'eventuale fornitura e posa in opera delle guaine di protezione in PVC dove richieste;
4. il taglio dei tubi, la preparazione delle testate e la saldatura;
5. la pulizia finale della condotta;
6. la fondellatura delle tubazioni con tappi a tenuta, onde evitare l'entrata di terra e materiali negli intervalli e durante la sosta dei lavori;
7. la fornitura e l'utilizzo di tutti i materiali di consumo quali elettrodi, ossigeno, acetilene, dischi per mola, spazzole, gas propano, catramina, vetroflex, teflon, ecc.;
8. la sanificazione ed il collaudo idraulico delle tubazioni, incluse le attrezzature e gli strumenti di prova;
9. il collegamento dei tronchi collaudati.

7.7.3 Pezzi speciali in PVC per fognatura

I pezzi speciali eventualmente posati lungo la nuova rete di fognatura principale (esclusi allacciamenti d'utenza), verranno contabilizzati a metro lineare, adottando il prezzo unitario della tubazione di relativo diametro e materiale, secondo lo schema riportato nella tabella seguente:

TUBAZIONE LINEARE (per PVC SN8)	PEZZI SPECIALI			
	Lunghezza equivalente in metri di tubazione lineare			
Diametro esterno [mm]	Braga	Curva 15-30-45°	Curva 90°	Manicotto
160	2	1	1	1
200	2	1	1	1
250	3	2	2	1
315	4	2	2	2
400	5	2	3	2
500	6	3	4	2
630	7	4	5	3

La tabella sopra indicata è da applicarsi per condotte a gravità in materiale plastico.

Nel caso di posa di tubazioni in materiali differenti, la contabilizzazione degli eventuali pezzi speciali posati in linea verrà valutata in contraddittorio caso per caso, con la formulazione di eventuali nuovi prezzi.

7.8 NASTRI AVVERTITORI

7.8.1 Contabilizzazione

Nel caso di estendimento o rifacimento delle reti sarà facoltà dei tecnici del Committente richiedere la fornitura e la posa in opera del nastro avvertitore. La valutazione sarà computata in base alla lunghezza effettiva posata in opera ed espressa in **metri lineari**.

7.9 ESECUZIONE DI ALLACCIAMENTI, ELIMINAZIONE VECCHIE PRESE E POSA APPARECCHIATURE IDRAULICHE

7.9.1 Contabilizzazione

I nuovi allacciamenti o l'eliminazione delle vecchie prese, nonché la posa delle apparecchiature idrauliche relative alle reti tecnologiche acqua e fognatura saranno contabilizzati in base all'effettivo **numero** richiesto in ciascun ordine.

7.9.2 Oneri compresi nelle Tariffe dell'Elenco prezzi

I prezzi relativi all'esecuzione compensano tutti gli oneri indicati nella voce di elenco e quelli previsti nei paragrafi precedenti relativi alle "modalità di esecuzione" in particolare comprendono:

1. le difese delle aree di lavoro realizzate mediante transenne munite di fermapiEDE o cavalletti completi di idonei cartelli di segnalazione e lampade di illuminazione (compresa accensione e spegnimento); la loro manutenzione e custodia per tutta la durata dei lavori e la loro rimozione al completamento dell'intervento;
2. la demolizione o la rimozione di qualsiasi tipo di pavimentazione;
3. il taglio continuo e la rottura della massiciata e del sottofondo di qualsiasi spessore;
4. lo scavo a macchina ed eventualmente a mano fino alla profondità necessaria per mettere completamente a nudo la tubazione principale della sezione indicata negli articoli precedenti;
5. la demolizione ed il sollevamento di trovanti fino ad un volume massimo singolo di 0,20 m³.
6. gli oneri dovuti al rallentamento dei lavori per la presenza di altri sottoservizi;

7. il trasporto e l'onere di smaltimento di tutti i materiali di risulta provenienti dagli scavi e dalle demolizioni in idonei impianti autorizzati;
8. l'allontanamento delle acque di qualsiasi provenienza;
9. le armature, le puntellature e le sbadacchiature di qualsiasi tipo.
10. le armature di sostegno di eventuali sottoservizi esistenti;
11. gli oneri dovuti ad eventuali soste/fermi del personale operante in cantiere per un lasso di tempo pari ad un'ora e mezza;
12. gli oneri derivanti dall'approntamento del cantiere;
13. l'esecuzione del nuovo allacciamento e/o l'eliminazione della vecchia presa e/o la posa delle apparecchiature idrauliche descritte nella voce di elenco;
14. l'eventuale riparazione della tubazione esistente gas, acqua, fognatura.
15. la fornitura e la posa dell'eventuale tubo guaina di protezione in doppio strato e il rinterro con fornitura di nuovo materiale inerte di cava;
16. la formazione del piano di posa, dei rinfianchi e della calotta sommitale della tubazione con sabbia e/o cls in funzione del tipo di tubazione, dello spessore indicato nella specifica tecnica e nella voce di elenco;
17. la fornitura e la posa in opera del pozzetto in calcestruzzo delle dimensioni indicate completo di chiusino in ghisa sferoidale di classe opportuna all'utilizzo (di norma classe C250) conforme alle norme UNI EN 124, solo per gli allacciamenti acqua previsti in pozzetto e non quelli eseguiti in nicchia;
18. la fornitura e la posa del nastro avvertitore;
19. il rinterro con materiale naturale di cava della granulometria e spessore indicato nella specifica tecnica e nella voce di elenco;
20. l'eventuale ripristino della pavimentazione stradale preesistente precedentemente rimossa, mediante stesura di uno strato di bynder, previa rifilatura dei bordi dello scavo; tale prestazione si intende compresa solo nel caso in cui sia esplicitamente contemplata nella voce di elenco, altrimenti questo onere viene compensato a parte come gli interventi di ripristino del tappetino di usura e della fresatura, nonché il rifacimento della segnaletica stradale orizzontale.
21. esecuzione di tutte le attività di sanificazione e spurgo, da eseguirsi prima della messa in esercizio dell'allacciamento, per qualsiasi lunghezza della condotta, secondo le prescrizioni e modalità stabilite nel documento 'Attività di sanificazione degli allacciamenti acquedotto' allegato alle Specifiche Tecniche, compreso: trasporto, fornitura e posa di Ipoclorito al 13% e formazione del personale sull'impiego specifico di tale sostanza; fase di disinfezione, comprensiva di preparazione del disinfettante, disinfezione dei pezzi speciali e attrezzature, disinfezione di tubazioni d'allaccio, disinfezione della tubazione sulla quale realizzare lo stacco (foro di presa) e relativi tempi di contatto; fase di flussaggio post-disinfezione, con spurgo di 10 minuti, prima del collegamento dell'allacciamento all'impianto interno privato.

N.B.: Non sono compresi nel prezzo in elenco, e saranno compensate a parte secondo quanto effettivamente realizzato, le seguenti operazioni:

- a) la rimozione e la rimessa in opera del cordolo del marciapiede, il ripristino del marciapiede in calcestruzzo e della cunetta stradale.
- b) eventuali fori a muro per il collegamento con la parte interna della presa;
- c) i ripristini dei manti stradali.

7.10 ESECUZIONE DI RIPARAZIONI DI CONDOTTE

7.10.1 Contabilizzazione

Gli inserimenti di nuove condotte acqua su tubazioni esistenti saranno contabilizzati **a numero** secondo quanto indicato in Elenco prezzi.

7.10.2 **Oneri compresi nelle Tariffe dell'Elenco prezzi**

I prezzi relativi all'esecuzione compensano tutti gli oneri indicati nella voce di elenco e quelli previsti nelle presenti Specifiche tecniche, in particolare essi comprendono:

Per riparazioni con inserimento di tronchetto di tubazione

- la realizzazione della buca di riparazione da eseguirsi prevalentemente con mezzi meccanici di idonee dimensioni e parzialmente a mano fino ad un minimo di 0.20 m³/m di scavo, fino ad ottenere un volume massimo scavato PARI A 6 M³ PER OGNI INTERVENTO DI RIPARAZIONE;
- l'esecuzione di eventuali demolizioni e successiva asportazione di manufatti in calcestruzzo o trovanti rocciosi delle dimensioni minime di 0,20 m³ per creazione buca di riparazione;
- il caricamento e trasporto a rifiuto del materiale di risulta compreso l'onere per lo smaltimento nelle Pubbliche Discariche;
- la preparazione e pulizia della tubazione o presa da riparare, previa interruzione del servizio di erogazione con chiusura delle opportune saracinesche d'arresto, secondo istruzioni impartite dalla DD.LL.;
- la fornitura e posa in opera di tronco di tubazione di identico materiale dell'esistente, certificato secondo norme specifiche di competenza, per una LUNGHEZZA MINIMA DELLA SOSTITUZIONE DI M 1.50 compreso i relativi giunti di collegamento o di apposita saldatura elettrica, secondo specifiche indicazioni della DD.LL.;
- la fornitura e posa in opera di materiale idraulico e piccola minuteria necessaria per completare la riparazione idraulica, compreso fornitura e posa in opera di mononastro autoadesivo a freddo per la protezione anticorrosiva, meccanica e dielettrica della tubazione, conforme a norme EN 12068, della larghezza minima di mm 50 e per una lunghezza necessaria al totale rivestimento del tratto riparato, maggiorato di cm 20 per ogni lato;
- la formazione del piano di posa, dei rinfianchi e della calotta sommitale della tubazione mediante la fornitura e la posa di sabbia dello spessore minimo di cm 15;
- la formazione del successivo rinterro con materiale naturale di cava (stabilizzato) di pezzatura non superiore a 10 mm;

Per riparazioni con collare

- la realizzazione della buca di riparazione da eseguirsi prevalentemente con mezzi meccanici di idonee dimensioni e parzialmente a mano fino ad un minimo di 0.20 m³/m di scavo, fino ad ottenere un volume massimo scavato PARI A 6 M³ PER OGNI INTERVENTO DI RIPARAZIONE;
- l'esecuzione di eventuali demolizioni con successiva asportazione di manufatti in calcestruzzo o trovanti rocciosi delle dimensioni minime di 0,20 m³ per creazione buca di riparazione;
- il caricamento e trasporto a rifiuto del materiale di risulta compreso l'onere per lo smaltimento presso idonei impianti di smaltimento;
- la preparazione e pulizia della tubazione o presa da riparare, previa interruzione del servizio di erogazione con chiusura delle opportune saracinesche d'arresto, secondo istruzioni impartite dalla Direzione lavori;
- la fornitura e posa in opera di opportuno collare di riparazione tipo "B", costituito da morsetto in ghisa sferoidale rivestita con vernice epossidica, fascia in acciaio inox della larghezza minima di mm 200, guarnizione in gomma NBR conforme all'utilizzo per acque potabili (D.M. n° 174 del 06/04/2004), serraggio con tre bulloni;
- la fornitura e posa in opera di materiale idraulico e piccola minuteria necessaria per completare la riparazione idraulica, compreso fornitura e posa in opera di mononastro autoadesivo a freddo per la protezione anticorrosiva, meccanica e dielettrica della tubazione, conforme a norme EN 12068, della larghezza minima di mm 50 e per una lunghezza necessaria al totale rivestimento del tratto riparato, maggiorato di cm 20 per ogni lato;
- la formazione del piano di posa, dei rinfianchi e della calotta sommitale della tubazione mediante la fornitura e la posa di sabbia dello spessore minimo di cm 15;
- la formazione del successivo rinterro con materiale naturale di cava (stabilizzato) di pezzatura

non superiore a 10 mm.

Per riparazioni tubazioni cemento-amianto:

- tutto quanto indicato in precedenza per riparazioni con tronchetto di tubazione e con collare;
- Comunicazione di inizio lavori all'organo di Controllo competente (A.T.S.), incluso di ogni onere necessario al completamento della pratica come da D.lgs. 81/2008 e s.m.i.;
- taglio, rimozione e incapsulamento del tronco di tubazione in cemento amianto, da eseguirsi secondo i dettami riportati nel D.M. del 06/09/1994;
- trasporto e smaltimento del materiale (C.E.R. 170605) contenente cemento-amianto nelle apposite discariche e con mezzi di stoccaggio e trasporto adeguati, come previsto dalla normativa vigente;
- utilizzo di ogni mezzo e attrezzatura per la riparazione e rimozione delle tubazioni in cemento amianto, con appositi D.P.I., D.P.C., con addetti formati ed informati come previsto dal D.M. 06/09/1994 e s.m.i.

Per ogni tipo di riparazione sopra elencata:

- esecuzione di tutte le attività di sanificazione e spurgo da eseguirsi su tutti gli interventi di riparazione, secondo le prescrizioni stabilite nel documento 'Attività di sanificazione in occasione di interventi di riparazione sulla rete acquedotto' redatto da Acque Bresciane allegato alle Specifiche Tecniche, compreso: trasporto, fornitura e posa di Ipoclorito al 13% e formazione del personale sull'impiego specifico di tale sostanza; fase di disinfezione, comprensiva di preparazione del disinfettante, disinfezione del materiale idraulico e attrezzature, disinfezione della tubazione sulla quale eseguire l'intervento (parte esterna dove installare la fascia riparatrice); fase di flussaggio post-disinfezione, con spurgo di almeno 15minuti

7.11 FORNITURA E POSA APPARECCHIATURE IDRAULICHE

7.11.1 Contabilizzazione

Le apparecchiature idrauliche (saracinesche d'intercettazione, idranti ecc.) saranno contabilizzate in base **al numero**.

7.11.2 Oneri compresi nei Prezzi di Elenco

I prezzi di Elenco includono, ogni onere relativo descritto nelle presenti specifiche tecniche ed in particolare:

1. la fornitura dei materiali e relativi giunti di collegamento
2. la posa in opera
3. la difesa dell'area di lavoro e la segnaletica stradale.

7.12 INTERVENTI VARI (RIALZI, RECUPERI E SISTEMAZIONI CHIUSINI IN CEMENTO O GHISA)

7.12.1 Contabilizzazione

Gli interventi sui chiusini esistenti saranno contabilizzati **a numero**.

7.12.2 Oneri compresi nei Prezzi di Elenco

I prezzi di Elenco includono, ogni onere relativo descritto nelle presenti specifiche tecniche ed in particolare:

1. la demolizione e il ripristino della pavimentazione lungo i bordi.
2. il trasporto e lo smaltimento dei materiali di risulta in idonei impianti autorizzati.
3. il posizionamento in quota del chiusino.
4. il bloccaggio con malta di cemento.

5. la difesa dell'area di lavoro e la segnaletica stradale.

7.13 CAMERETTE PREFABBRICATE SOTTERRANEE PER ACQUEDOTTO E FOGNATURA

7.13.1 Contabilizzazione

Le camerette sotterranee per acqua e fognatura atte a contenere le valvole, ispezionabili, saranno contabilizzate a **numero**

7.13.2 Oneri compresi nei Prezzi di Elenco

I prezzi di Elenco includono, ogni onere relativo descritto nelle presenti specifiche tecniche:

1. il disfacimento delle pavimentazioni stradali di qualsiasi tipo.
2. gli scavi, incluso la demolizione di trovanti, blocchi, e manufatti di qualsiasi tipo e la regolazione del fondo e delle pareti dello scavo.
3. il trasporto e lo smaltimento del materiale di risulta dello scavo in idonei impianti autorizzati.
4. la formazione della platea in calcestruzzo dosato con 200 kg di cemento R325;
5. la fornitura e la posa in opera dell'elemento prefabbricato in cls vibrocompresso delle dimensioni indicate nella voce di elenco;
6. la fornitura e la posa di una soletta c.a. prefabbricata e completamente asportabile adatta a sostenere il carico massimo in base alla classificazione della strada, compresa la sigillatura dei giunti con malta di cemento munita di chiusino in ghisa sferoidale classe D400 del diametro di 60 cm.
7. il rivestimento interno del fondo, delle pareti e dell'estradosso della soletta con resina epossidica.
8. la costruzione di piani di lavoro per la manutenzione o la manovra delle apparecchiature.
9. la posa di guaine di protezione per manufatti di protezione cavi elettrici, tubazioni gas e acqua.
10. l'impiego di ponteggi.
11. il riporto di materiale ghiaioso per riempimenti.
12. l'eventuale posa di sfiati secondo le necessità e istruzioni dell'Appaltante, opportunamente verniciati del diametro pari a 80 mm, con uno sviluppo effettivo pari a 10 metri, completi di cavi elettrici e dell'eventuale palina per la protezione catodica.
13. le difese delle aree di lavoro e la segnaletica stradale di cantiere.

7.14 CAMERETTE MONOLITICHE IN CLS PER FOGNATURA

7.14.1 Contabilizzazione

Le camerette sotterranee monolitiche in cls per fognatura atte a contenere le valvole, ispezionabili, saranno contabilizzate a **numero**.

7.14.2 Oneri compresi nei Prezzi di Elenco

I prezzi di Elenco includono, ogni onere relativo descritto nelle presenti specifiche tecniche:

1. il disfacimento delle pavimentazioni stradali di qualsiasi tipo.
2. gli scavi, incluso la demolizione di trovanti, blocchi, e manufatti di qualsiasi tipo e la regolazione del fondo e delle pareti dello scavo;
3. il trasporto e lo smaltimento del materiale di risulta dello scavo in idonei impianti autorizzati;
4. i rinterri laterali al pozzetto con materiali previsti nelle sezioni tipo di scavo;
5. i ripristini superficiali a piano campagna;
6. l'aggettamento completo delle acque di falda, di infiltrazione o di fognatura comunque confluite;
7. la regolarizzazione del fondo scavo e formazione piano di posa del manufatto in cls magro in cls $R_{ck} > 15 \text{ N/mm}^2$;

8. la fornitura e posa di elemento di fondo monolitico prefabbricato e di elementi di prolunga in numero e dimensioni (elementi di prolunga di qualsiasi altezza, elemento di riduzione troncoconico fino a passo d'uomo DN 600 mm o soletta prefabbricata qualora l'altezza del pozzetto non consenta la posa della riduzione troncoconica, elementi raggiungiquota DN 600 mm di qualsiasi altezza) fino al raggiungimento delle quote di progetto e delle relative guarnizioni di tenuta;
9. realizzazione di cordolatura sommitale in mattoni qualora non sia possibile raggiungere esattamente la quota di progetto con gli elementi prefabbricati;
10. Il posizionamento delle tubazioni di progetto nei fori predisposti e ripristino dei giunti con malta fine di cemento dosata a 400 kg di cemento per m³ di sabbia;
11. La realizzazione di eventuale sagomatura (guscia) interna al pozzetto in conglomerato cementizio gettato in opera, avente Rck 20 N/mm², con formazione delle pendenze come indicato nel particolare tipo e lisciatura superficiale in boiacca cementizia;
12. L'impermeabilizzazione delle superfici interne del pozzetto (esclusa solo la superficie di intradosso della soletta e gli elementi raggiungiquota DN 600 mm) con resina epossidica spessore minimo 500 micron;
13. La fornitura e posa di chiusino in ghisa sferoidale circolare luce mm 60, conforme alle norme UNI-EN 124 classe D400;
14. Il rinterro e rinfiacco della cameretta con misto naturale di cava (tout-venant).
15. la costruzione di piani di lavoro per la manutenzione o la manovra delle apparecchiature.
16. la posa di guaine di protezione per manufatti di protezione cavi elettrici, tubazioni gas e acqua.
17. l'impiego di ponteggi.
18. l'eventuale posa di sfiati secondo le necessità e istruzioni dell'Appaltante, opportunamente verniciati del diametro pari a 80 mm, con uno sviluppo effettivo pari a 10 metri, completi di cavi elettrici e dell'eventuale palina per la protezione catodica.
19. le difese delle aree di lavoro e la segnaletica stradale di cantiere.

7.15 MANUFATTI IN C.A. "VUOTO PER PIENO"

7.15.1 Contabilizzazione

I manufatti in c.a. saranno contabilizzati a metro cubo "vuoto per pieno" valutato rispetto alle dimensioni esterne del manufatto (intradosso della platea, intradosso della soletta e intradosso delle pareti).

7.15.2 Oneri compresi nei Prezzi di Elenco

I prezzi di Elenco includono, ogni onere relativo ed in particolare:

20. la realizzazione della sottofondazione in cls magro;
21. la realizzazione della platea, delle pareti e della soletta del manufatto in cls R30/35 classe di esposizione XA1;
22. le armature in acciaio FeB44K;
23. le casserature di qualsiasi forma e altezza e il loro disarmo;
24. la formazione delle sagomature interne in cls R25/30 classe di esposizione XA1;
25. la verniciatura delle pareti interne del manufatto (compresi i setti intermedi), con resine epossidiche pure (spessore $\geq 500 \mu\text{m}$) previa lisciatura con boiacca di cemento puro di pareti e fondo;
26. la completa sigillatura interna ed esterna fra la cameretta e le tubazioni nonché sulle riprese di getto con giunti tipo waterstop e malta cementizia.
27. l'eventuale aggettamento delle acque presenti a qualsiasi titolo nello scavo, aggettamento e/o deviazione di acque nere, bianche o miste durante le fasi di lavoro in corrispondenza di condotte fognarie esistenti;

28. la progettazione esecutiva del manufatto, la relazione di calcolo a firma di tecnico abilitato ingegnere e il disegno delle armature.

Il compenso non comprende gli oneri per l'esecuzione degli scavi per il raggiungimento della quota di imposta del manufatto, i rintocchi ed i ripristini superficiali, gli anelli raggiungiquota da posarsi al di sopra della soletta ed i chiusini.

7.16 POZZETTI DI ISPEZIONE IN MURATURA

7.16.1 Contabilizzazione

I pozzetti sotterranei di ispezione in muratura di mattoni pieni e malta di cemento saranno contabilizzati **a metro cubo "vuoto per pieno"**.

7.16.2 Oneri compresi nei Prezzi di Elenco

I prezzi di Elenco includono, ogni onere relativo descritto nelle presenti specifiche tecniche ed in particolare:

1. il disfacimento della pavimentazione e della massicciata stradale di qualsiasi tipo e spessore.
2. lo scavo e la demolizione di trovanti, blocchi e manufatti e la regolarizzazione del fondo e delle pareti.
3. il trasporto e lo smaltimento del materiale di risulta dello scavo in idonei impianti autorizzati.
4. la fornitura e la posa in opera dei materiali necessari (mattoni, malte...)
5. il rivestimento interno del fondo, delle pareti e dell'estradosso della soletta con resina epossidica.
6. la fornitura e la posa in opera del chiusino in ghisa sferoidale classe D400 del diametro di 60 cm.
7. il riporto di materiale ghiaioso per riempimenti
8. le difese dell'area di lavoro e la segnaletica stradale di cantiere.

7.17 POZZETTI IN CEMENTO PREFABBRICATO DI C.A.V.

7.17.1 Contabilizzazione

I pozzetti sotterranei di ispezione in prefabbricato di c.a.v., se non compresi nelle altre voci di elenco prezzi saranno contabilizzati **a numero**.

7.17.2 Oneri compresi nei Prezzi di Elenco

I prezzi di Elenco includono, ogni onere relativo descritto nelle presenti specifiche tecniche ed in particolare:

1. il disfacimento della pavimentazione e della massicciata stradale di qualsiasi tipo e spessore.
2. lo scavo e l'eventuale demolizione di trovanti, blocchi e manufatti e la regolarizzazione del fondo e delle pareti.
3. il trasporto e lo smaltimento del materiale di risulta dello scavo in idonei impianti autorizzati.
4. la fornitura e la posa in opera dell'elemento prefabbricato in c.a.v. delle dimensioni indicate nella voce di elenco.
5. la fornitura e la posa in opera del chiusino in ghisa di classe opportuna all'utilizzo conforme alle norme UNI EN 124.
6. il rinfilanco per l'intera profondità con getto in cls con cemento R325.
7. le difese dell'area di lavoro e la segnaletica stradale di cantiere.

7.18 STESURA DELLO STRATO DI BYNDER

7.18.1 Contabilizzazione

Il manto bitumato con bynder sarà contabilizzato, in virtù dei diversi spessori indicati nelle voci di elenco, in base alla superficie espressa in **metri quadrati**.

7.18.2 Oneri compresi nei Prezzi di Elenco

I prezzi di Elenco includono, ogni onere relativo descritto nelle presenti specifiche tecniche ed in particolare:

1. la scarifica per la preparazione del cassonetto.
2. la fornitura e la stesura dello strato di bynder dello spessore previsto nella voce di elenco prezzi.
3. la protezione dell'area di lavoro e la segnaletica stradale.

7.19 STESURA DEL TAPPETINO BITUMATO

7.19.1 Contabilizzazione

Il tappetino bitumato sarà contabilizzato in virtù dei diversi spessori indicati nelle voci di elenco, in base alla superficie espressa in **metri quadrati**.

7.19.2 Oneri compresi nei Prezzi di Elenco

I prezzi di Elenco includono, ogni onere relativo descritto nelle presenti specifiche tecniche ed in particolare:

1. la fornitura e la stesura del tappetino bitumato di usura compreso stesura emulsione bituminosa secondo quanto prescritto nelle presenti Specifiche Tecniche dello spessore indicato in ciascuna voce di elenco.
2. il rifacimento della segnaletica stradale orizzontale.
3. le difese dell'area di lavoro e la segnaletica stradale di cantiere.

7.20 RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONE STRADALE IN LASTRE DI PIETRA NATURALE O SIMILARI

7.20.1 Contabilizzazione

La pavimentazione in lastre di pietra naturale sarà contabilizzata in base all'area effettivamente eseguita espressa in **metri quadrati**.

7.20.2 Oneri compresi nei Prezzi di Elenco

I prezzi di Elenco includono, ogni onere relativo descritto nelle presenti specifiche tecniche ed in particolare:

1. la fornitura e la posa delle nuove lastre in sostituzione di quelle demolite durante il disfacimento.
2. il trasporto delle lastre da depositi provvisori e lo smaltimento del materiale di risulta alle discariche autorizzate.
3. la formazione di sottofondo in sabbia dello spessore indicato.
4. la prestazione dello scalpello per ritocchi o adattamenti o risagomature.
5. il riempimento degli interstizi con sabbia aggiunta di acqua.
6. sigillatura dei giunti con malta di cemento.
7. successiva copertura con sabbia fina a perfetta chiusura dei giunti e quant'altro possa

occorrere o essere richiesto dagli Enti preposti alla manutenzione delle strade per dare il lavoro eseguito a regola d'arte.

8. il rifacimento della segnaletica stradale orizzontale.
9. le difese dell'area di lavoro e la segnaletica stradale di cantiere.
10. Quant'altro possa occorrere o essere richiesto dagli Enti proprietari delle strade per dare il lavoro finito a regola d'arte

7.21 RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONE STRADALE IN CUBETTI DI PORFIDO

7.21.1 Contabilizzazione

La pavimentazione in cubetti di porfido sarà contabilizzata in base all'area effettivamente eseguita espressa in **metri quadrati**.

7.21.2 Oneri compresi nei Prezzi di Elenco

I prezzi di Elenco includono, ogni onere relativo descritto nelle presenti specifiche tecniche ed in particolare:

1. la fornitura e la posa dei cubetti mancanti o rotti durante la demolizione.
2. il trasporto da depositi provvisori e lo smaltimento a discarica del materiale di risulta.
3. la formazione di platea in calcestruzzo.
4. la formazione del sottofondo di sabbia dello spessore indicato.
5. la posa in opera dei cubetti con disposizione ad archi contrastanti.
6. la sabbia di riempimento degli interstizi.
7. la pilatura previo riempimento degli interstizi con sabbia.
8. la sigillatura con bitumatura a caldo da eseguirsi mediante spanditore di gomma o mediante apposito recipiente a beccuccio, a seconda delle prescrizioni (previa scaritura e pulitura dei giunti), da farsi, in tempo successivo, ad assestamento avvenuto e nel quantitativo necessario per ottenere la sigillatura delle connessioni per una profondità di almeno 2 cm.
9. il rifacimento della segnaletica stradale orizzontale.
10. le difese dell'area di lavoro e la segnaletica stradale di cantiere.
11. quant'altro possa occorrere o essere richiesto dagli Enti proprietari delle strade per dare il lavoro finito a regola d'arte.

7.22 RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONE STRADALE IN CIOTTOLI

7.22.1 Contabilizzazione

I ripristini di pavimentazione stradale in selciato saranno contabilizzati in base all'area eseguita espressa in **metri quadrati**.

7.22.2 Oneri compresi nei Prezzi di Elenco

I prezzi di Elenco includono, ogni onere relativo descritto nelle presenti specifiche tecniche ed in particolare:

1. la fornitura dei ciottoli mancanti o danneggiati.
2. il trasporto da depositi provvisori e lo smaltimento a discarica del materiale di risulta.
3. la formazione del sottofondo di sabbia dello spessore indicato.
4. la posa del selciato.
5. la copertura con sabbia di riempimento degli interstizi.
6. la pilonatura.
7. il rifacimento della segnaletica stradale orizzontale.
8. la difesa dell'area di lavoro e la segnaletica stradale.
9. quant'altro possa occorrere o essere richiesto dagli Enti proprietari delle strade per dare il lavoro finito a regola d'arte.

7.23 RIFACIMENTO DI SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE

7.23.1 Contabilizzazione

L'onere per il rifacimento della segnaletica stradale orizzontale è generalmente compreso nel prezzo per il ripristino delle asfaltature finali. Solo per esigenze particolari e straordinarie potrà essere richiesto di eseguire l'intervento, in tal caso la segnaletica stradale orizzontale sarà contabilizzata in base alla lunghezza effettiva computata **a metro lineare**.

7.23.2 Oneri compresi nei Prezzi di Elenco

Il prezzo in Elenco include ogni onere relativo ed in particolare:

1. l'esecuzione della segnaletica orizzontale con vernice rifrangente bianca o gialla.
2. le difese dell'area di lavoro e la segnaletica stradale di cantiere.

7.24 REALIZZAZIONE PAVIMENTAZIONE IN BATTUTO DI CEMENTO

7.24.1 Contabilizzazione

La realizzazione della pavimentazione in battuto di cemento sarà contabilizzata in base alla superficie eseguita espressa **in metri quadrati**.

7.24.2 Oneri compresi nei Prezzi di Elenco

I prezzi di Elenco includono, ogni onere relativo descritto nelle presenti specifiche tecniche ed in particolare:

1. la preparazione del piano d'appoggio e il costipamento dello stesso mediante rullo o compattatore meccanico.
2. la fornitura e la posa del getto in calcestruzzo dello spessore indicato nella voce di elenco perfettamente battuto, livellato e inclinato nel rispetto delle pendenze necessarie, eseguito con getto di conglomerato cementizio.
3. la formazione di giunti, eseguiti a mano o mediante listelli in PVC per l'assorbimento delle dilatazioni e lo spolvero finale con cemento puro R 325.

7.25 CALCESTRUZZI, MALTE, INTONACI, MURATURE, CASSERATURE, FERRI DI RINFORZO

7.25.1 Contabilizzazione

I calcestruzzi saranno contabilizzati in base al volume, espresso **in metri cubi**.

Il volume sarà desunto dai disegni di progetto o dalle effettive dimensioni delle opere ordinate dal Delegato Lavori. Dal volume totale dei calcestruzzi saranno dedotti solamente i volumi corrispondenti a condotti con sezione trasversale superiore a 0.15 m² ed aperture o cassonetti con volume superiore a 0.25 m³.

I calcestruzzi impiegati dall'Appaltatore per il riempimento di scavi eseguiti o per sua convenienza non saranno contabilizzati.

7.25.2 Oneri compresi nei Prezzi di Elenco

I prezzi di Elenco includono, ogni onere relativo descritto nelle presenti specifiche tecniche ed in particolare:

1. la fornitura di cemento, inerti ed additivi.
2. la confezione con betoniere o impianti di dosaggio.
3. il trasporto anche con autobetoniere,

4. la posa in opera con qualsiasi, mezzo meccanico
5. la vibrazione delle solette e delle murature.
6. la formazione di giunti di contrazione.
7. la preparazione di giunti di ripresa.
8. la preparazione e la pulizia delle superficie prima dei getti.
9. la protezione e la stagionatura.
10. le prove di resistenza alla compressione richieste dalla Direzione lavori;
11. l'esecuzione di cassonetti, fori, scanalature e smussi.
12. la riparazione di difetti costruttivi.
13. i sovrasspessori e gli sfridi di lavorazione.
14. la finitura superficiale del getto.
15. l'eventuale rallentamento dovuto alla presenza di ferro di rinforzo o di inserti di qualsiasi tipo che comunque verranno contabilizzati a parte.
16. le difese dell'area di lavoro e la segnaletica stradale di cantiere.

7.26 CASSERATURE IN LEGNO O FERRO

7.26.1 Contabilizzazione

Le casserature saranno contabilizzate in base alla superficie, espressa in **metri quadrati**. L'area sarà desunta dai disegni di progetto o dalle effettive dimensioni delle strutture ordinate dal Delegato Lavori e si riferirà solo alle superfici bagnate necessarie per il contenimento del getto.

7.26.2 Oneri compresi nei Prezzi di Elenco

Il prezzo di Elenco include ogni onere relativo ed in particolare:

1. l'armo ed il disarmo.
2. lo sfrido e la perdita dei materiali.
3. le centinature e i ponteggi.
4. qualsiasi tipo di superficie da casserare, retta, curva o sagomata.
5. le finiture superficiali anche del tipo a vista.

7.27 FERRO TONDO PER CEMENTO ARMATO

7.27.1 Contabilizzazione

Il ferro tondo per cemento armato sarà contabilizzato in base al peso espresso in **Kg**. Il peso sarà desunto dalle liste ferro preparate dall'Appaltatore sulla base dei disegni esecutivi approvati dall'Appaltante.

Il peso unitario delle barre sarà quello stabilito dalle tabelle ufficiali UNI.

Non saranno contabilizzate le sovrapposizioni non necessarie, le staffe, i cavallotti ed il ferro utilizzato per convenienza dall'Appaltatore.

7.27.2 Oneri compresi nei Prezzi di Elenco

I prezzi di Elenco includono, ogni onere relativo descritto nelle presenti specifiche tecniche ed in particolare:

1. la fornitura del ferro tondo Fe B44K.
2. il taglio e la piegatura.
3. lo sfrido di lavorazione.
4. la posa in opera.
5. le legature.
6. i cavallotti di sostegno o le staffe.
7. i distanziatori.
8. le saldature.

7.28 FORNITURA E POSA DI CARPENTERIA IDRAULICA

7.28.1 Contabilizzazione

La fornitura e posa di carpenteria metallica in profilati normali in ferro, compresa la verniciatura verrà contabilizzata in base **al peso, espresso in kg.**

7.28.2 Oneri compresi nei Prezzi di Elenco

I prezzi di Elenco includono, ogni onere relativo descritto nelle presenti specifiche tecniche ed in particolare:

1. la fornitura.
2. il trasporto sul cantiere.
3. la posa compreso taglio, lavorazione, sfrido, eventuale zincatura alle pareti.
4. l'applicazione di una o due mani di primer e due mani di finitura.
5. la difesa dell'area di lavoro e la segnaletica stradale.

7.29 ONERI SPECIFICI DELLA SICUREZZA (DA PSC)

7.29.1 Contabilizzazione

I costi di sicurezza, indicati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2 del Capitolato Speciale d'Appalto, sono valutati sulla base del computo allegato al Piano della Sicurezza e Coordinamento (PSC).

La contabilizzazione verrà effettuata proporzionalmente all'avanzamento dei lavori e la relativa liquidazione sarà subordinata all'assenso del CSE.

7.29.2 Oneri compresi nei Prezzi di Elenco

I prezzi di Elenco includono ogni onere descritto nel PSC.

Eventuali oneri della sicurezza aggiuntivi per particolari situazioni impreviste saranno oggetto di apposita analisi da parte di CSE, DL e Committente e dovranno essere definiti prima dell'inizio dell'attività specifica in contraddittorio con l'impresa.

7.30 LAVORI DIVERSI

Per la valutazione di categorie di lavoro non contemplate nelle presenti Specifiche tecniche ma delle quali esiste il relativo prezzo in Elenco, si farà riferimento a quanto in esso specificato.

8 ALLEGATI

8.1 PARTICOLARI COSTRUTTIVI

Di seguito si riporta l'elenco degli schemi tipo allegati alle presenti Specifiche Tecniche, in conformità ai quali dovranno essere eseguiti i lavori oggetto dell'Appalto:

RETE ACQUEDOTTO:

- ALLEGATO A1 Sezioni tipo posa tubazione acquedotto
- ALLEGATO A2 Sezioni tipo posa tubazione acquedotto in strada provinciale
- ALLEGATO B1 Pozzetto prefabbricato per alloggio saracinesca con asta di manovra
- ALLEGATO B2 Pozzetto prefabbricato per alloggio saracinesca d'intercettazione
- ALLEGATO C Riparazione tubazione in cemento-amianto con tronchetto
- ALLEGATO D Riparazione di tubazione Ghisa, Acciaio, PEAD, PVC con tronchetto
- ALLEGATO E Riparazione di tubazione Ghisa, Acciaio, PEAD, PVC con fascia riparatrice
- ALLEGATO F Eliminazione presa d'allaccio
- ALLEGATO G Idrante soprasuolo e sottosuolo

RETE FOGNATURA:

- ALLEGATO A1 Sezioni tipo posa fognatura profondità estradosso >1m
- ALLEGATO A2 Sezioni tipo posa fognatura profondità estradosso ≤1m
- ALLEGATO A3 Sezioni tipo posa fognatura con scavo armato
- ALLEGATO A4 Sezioni tipo posa fognatura in strada provinciale
- ALLEGATO A5 Sezioni tipo posa fognatura in pressione
- ALLEGATO A6 Sezioni tipo posa fognatura in pressione su strada provinciale
- ALLEGATO B1 Particolare cameretta interrata tipo - a scorrimento
- ALLEGATO B2 Particolare cameretta interrata tipo - con salto di quota
- ALLEGATO B3 Particolare cameretta interrata tipo – innesto a due vie
- ALLEGATO B4 Particolare cameretta interrata tipo – innesto a tre vie
- ALLEGATO C1 Particolare cameretta tipo (acque bianche) - a scorrimento
- ALLEGATO C2 Particolare cameretta tipo (acque bianche) - con salto di quota
- ALLEGATO C3 Particolare cameretta tipo (acque bianche) - innesto a due vie
- ALLEGATO C4 Particolare cameretta tipo (acque bianche) - innesto a tre vie
- ALLEGATO D Particolare caditoia stradale
- ALLEGATO E1 Particolare Stazione di sollevamento tipo - Q.E. fino a 7.5 kW
- ALLEGATO E1 Particolare nicchia alloggio contatori e Q.E. fino a 7,5 kW
- ALLEGATO E2 Particolare Stazione di sollevamento tipo - Q.E. fino a 15 kW
- ALLEGATO E2 Particolare nicchia alloggio contatori - Q.E. fino a 15 kW
- ALLEGATO E3 Particolare stazione di sollevamento con profondità vasca > 5m
- ALLEGATO E4 Particolare sollevamento tipo - Q.E. fino a 7.5 kW (Area Est)
- ALLEGATO F Pozzo perdente

ALLACCIAMENTI ACQUEDOTTO E FOGNATURA:

- ALLEGATO A1 Allacciamento FGN e impianto interno a gravità
- ALLEGATO A2 Allacciamento FGN e impianto interno in pressione
- ALLEGATO A3 Allacciamento FGN in PEAD su pozzetto in pead
- ALLEGATO A -UTENTI Schema impianto interno FGN e collegamento all'allaccio
- ALLEGATO A1 Allacciamento ACQ in pozzetto fino DN 1" ½ (opzione 1)
- ALLEGATO A2 Allacciamento ACQ in pozzetto fino DN 1" ½ (opzione 2)
- ALLEGATO A3 Allacciamento ACQ in pozzetto da DN 2"
- ALLEGATO A4 Allacciamento ACQ in pozzetto PREALLESTITO

- | | | |
|---|-------------|--|
| – | ALLEGATO B1 | Allacciamento ACQ in nicchia fino a DN 1" ½ |
| – | ALLEGATO B2 | Allacciamento ACQ in nicchia fino da DN 2" |
| – | ALLEGATO C1 | Allacciamento anticendio ACQ o UTENZE 2"1/2-3" in pozzetto |
| – | ALLEGATO C2 | Bocca anticendio ACQ in pozzetto |
| – | ALLEGATO D | Allacciamento anticendio ACQ o UTENZE 2"1/2-3" in nicchia |
| – | ALLEGATO E | Nuova presa di allaccio con rubinetto di intercettazione |

SANIFICAZIONE:

- | | | |
|---|-------------|---|
| – | ALLEGATO 2 | Schemi tipo sanificazione rete |
| – | ALLEGATO 3a | Pozzetto saracinesca e punto di sanificazione |
| – | ALLEGATO 3b | Pozzetto spurgo terminale con sanificazione |
| – | ALLEGATO 3c | Pozzetto spurgo in linea con sanificazione |
| – | ALLEGATO 3d | Idrante soprasuolo-sottosuolo con sanificazione |

8.2 DOCUMENTI PER SANIFICAZIONE E SPURGO RETI, ALLACCI E RIPARAZIONI

Di seguito si riportano i documenti allegati alle presenti Specifiche Tecniche, in conformità ai quali dovranno essere eseguite le attività di sanificazione e spurgo delle nuove reti acquedotto, dei nuovi allacciamenti e riparazioni sulla rete acquedotto:

- DATP01_ATTIVITÀ DI SANIFICAZIONE DELLE NUOVE TUBAZIONI_rev01
- DATP02_ATTIVITÀ DI SANIFICAZIONE DEGLI ALLACCIAMENTI ALLA RETE ACQUEDOTTO_rev00
- DSII_ATTIVITÀ DI SANIFICAZIONE IN OCCASIONE DI INTERVENTI DI RIPARAZIONE SULLA RETE ACQUEDOTTO_Rev00

8.3 DOCUMENTI TIPO PER RESTITUZIONE AS-BUILT

Per indicazioni specifiche e di dettaglio circa la redazione degli as-built, si rimanda al documento ***"Specifiche restituzione as-built – rev 1.4" e ai relativi fac-simili***, allegati al presente capitolato e facenti parte integrante del presente Capitolato Speciale d'Appalto – Norme Tecniche.

INDICE

1	QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI	2
1.1	NORME GENERALI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	2
1.2	ACQUA, CALCI E CEMENTI	3
1.2.1	Acqua	3
1.2.2	Calci.....	3
1.2.3	Cementi.....	3
1.3	MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE	3
1.4	ADDITIVI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE	4
1.5	GHIAIE, PIETRISCHI, PIETRISCHETTI E GRANIGLIE PER LA FORMAZIONE DI MASSICCIATE STRADALI	4
1.6	MISTO NATURALE DI CAVA (TOUT-VENANT)	5
1.7	POSA, RINFIANCO E COPERTURA DELLE TUBAZIONI	5
1.7.1	Sabbia FINE (0-2 mm)	5
1.8	MATERIALI INERTI RICICLATI	5
1.8.1	Generalità	5
1.8.2	Misto granulare di recupero per RILEVATI STRADALI.....	7
1.8.3	Misto granulare di recupero PER SOTTOFONDO STRADALE	7
1.8.4	Pietrisco di recupero (30/80mm)	7
1.8.5	Pietrischetto di recupero (8/30 mm).....	8
1.8.6	Pietrischetto di recupero (3/8 mm).....	8
1.9	LATERIZI.....	8
1.10	IMPASTI DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO – CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO	9
1.11	ACCIAI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI ARMATI	9
1.12	MATERIALI METALLICI	9
1.12.1	Profilati, barre e larghi piatti in acciaio ad uso generale	10
1.12.2	Acciai per cemento armato normale e precompresso	10
1.12.3	Acciai per strutture metalliche	10
1.12.4	Ghisa	10
1.12.5	Ferro.....	10
1.13	PIETrame	10
1.13.1	Porfido.....	10
1.13.2	Cordoli in granito	11
1.13.3	Lastre di pietra serena	11
1.13.4	Ciottoli di fiume.....	11
1.14	LEGNAMI.....	11
1.15	BITUMI	11
1.15.1	Composizione granulometrica dell'aggregato	12
1.15.2	Caratteristiche e controlli dei leganti.....	13
1.15.3	Caratteristiche e controlli delle miscele (conglomerati bituminosi).....	13
1.16	ELEMENTI PREFABBRICATI	16
1.16.1	Generalità	16
1.16.2	Pozzetti/anelli	16
1.16.3	Chiusini in calcestruzzo	16
1.16.4	Cordoli per marciapiedi e delimitazione aree verdi.....	16
1.17	DISPOSITIVI DI CHIUSURA E CORONAMENTO IN GHISA – SCRITTA GESTORE E SERVIZIO.....	16
1.18	CAVIDOTTO A DOPPIO STRATO IN POLIETILENE	17
1.19	ORGANI MECCANICI DI REGOLAZIONE	17
1.19.1	Paratoie di sezionamento	17
1.19.2	Paratoie a clapet.....	17
2	MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI	18
2.1	SCAVI PER RIPARAZIONI E RIFACIMENTI RETI TECNOLOGICHE.....	18
2.1.1	Scavo a sezione ristretta per riparazioni reti acquedotto e fognatura	18
2.1.2	Trincee tipo per estendimento e/o rifacimento reti acquedotto e/o fognatura in pressione- Dimensioni dello scavo	18
2.1.3	Scavo trincee per rifacimento fognature a gravità	19

2.1.4	<i>Interferenze con servizi pubblici sotterranei</i>	19
2.1.5	<i>Gestione dei materiali di risulta – Accatastamento, riutilizzo e smaltimento</i>	19
2.1.6	<i>Armatura degli scavi</i>	20
2.1.7	<i>Norme antinfortunistiche.....</i>	20
2.1.8	<i>Aggottamenti.....</i>	21
2.2	REINTERRI	22
2.3	RIPRISTINI E PAVIMENTAZIONI ASFALTICHE	23
2.3.1	<i>Generalità</i>	23
2.3.2	<i>Bynder.....</i>	24
2.3.3	<i>Tappetino di usura</i>	24
2.3.4	<i>Scarificazione del manto bituminoso</i>	24
2.3.5	<i>Ripristini di marciapiedi in asfalto.....</i>	25
2.3.6	<i>Riassetto dei cordoli.....</i>	25
2.4	OPERE E STRUTTURE IN CALCESTRUZZO SEMPLICE E ARMATO	25
2.4.1	<i>Impasti di conglomerato cementizio.....</i>	25
2.4.2	<i>Controlli sul conglomerato cementizio.....</i>	26
2.4.3	<i>Norme di esecuzione per il cemento armato normale</i>	26
2.5	POZZETTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO E RELATIVI DISPOSITICI DI CHIUSURA IN C.L.S. E GHISA	27
3	ACQUEDOTTI – MATERIALI E MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE RIPARAZIONI, ESTENDIMENTI E RIFACIMENTI DI TRATTI DI RETE	28
3.1	TUBAZIONI PER ACQUEDOTTO IN GENERE	28
3.1.1	<i>Carico, trasporto e scarico dei tubi</i>	28
3.1.2	<i>Accatastamento dei tubi.....</i>	28
3.1.3	<i>Deposito dei pezzi speciali, giunti, guarnizioni ed accessori</i>	28
3.1.4	<i>Posa delle tubazioni e raccordi</i>	28
3.1.4.1	<i>Generalità</i>	28
3.1.4.2	<i>Norme di esecuzione dello scavo e del reinterro del tubo</i>	28
3.1.4.3	<i>Organi di intercettazione</i>	29
3.1.4.4	<i>Pulizia dei tubi ed accessori</i>	29
3.1.4.5	<i>Discesa dei tubi, raccordi ed apparecchi.....</i>	29
3.1.4.6	<i>Preparazione del piano di posa.....</i>	29
3.1.4.7	<i>Precauzioni durante i lavori</i>	29
3.2	TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE.....	30
3.2.1	<i>Materiali</i>	30
3.2.2	<i>Posa in opera</i>	30
3.2.3	<i>Posa in opera dei raccordi, apparecchi ed accessori di ghisa.....</i>	31
3.3	TUBAZIONE IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ	31
3.3.1	<i>Materiali</i>	31
3.3.1.1	<i>Tubazioni.....</i>	31
3.3.1.2	<i>Raccorderia a saldare in polietilene.....</i>	32
3.3.1.3	<i>Raccorderia elettrosaldabile per tubi in polietilene.....</i>	32
3.3.1.4	<i>Raccordi in altro materiale per tubi in polietilene</i>	32
3.3.2	<i>Posa in opera</i>	33
3.3.2.1	<i>Profondità di posa.....</i>	33
3.3.2.2	<i>Scavo, piano di posa e reinterro</i>	33
3.3.2.3	<i>Giunzione delle tubazioni e collocamento delle stesse all'interno dello scavo</i>	33
3.4	TUBAZIONI IN ACCIAIO	34
3.4.1	<i>Materiali</i>	34
3.4.2	<i>Posa in opera</i>	35
3.4.2.1	<i>Prescrizioni generali.....</i>	35
3.4.2.2	<i>Collegamento delle tubazioni con raccordi ed accessori per acciaio</i>	35
3.5	SARACINESCA IN GHISA SFEROIDALE	36
3.6	COLLAUDO E SANIFICAZIONE DELLE CONDOTTE	36
3.6.1	<i>Generalità</i>	36
3.6.1.1	<i>Collaudo in opera.....</i>	37
3.6.1.2	<i>Sanificazione</i>	37
3.7	ALLACCIAMENTI ACQUA	39
3.7.1	<i>Materiali per allacciamenti.....</i>	39
3.7.1.1	<i>Esecuzione della presa sulla condotta principale</i>	40

3.7.1.2	Esecuzione della presa sulla condotta principale con RUBINETTO DI INTERCETTAZIONE	40
3.7.2	Posa in opera delle tubazioni di allaccio interrate	41
3.7.3	Pozzetto/Nicchia d'utenza per allacci fino a DN 1" ½	41
3.7.4	Allacciamento da 2" (uso Domestico/non domestico) in Pozzetto/Nicchia	42
3.7.5	Allacciamento da 2" 1/2 a 3" ad uso Domestico/non Domestico e da 2" a 3" ad uso antincendio in Pozzetto/Nicchia	43
3.7.6	Bocca antincendio in Pozzetto	44
3.7.7	Collaudi	45
3.8	ALLACCIAMENTI SU RETI DI PICCOLO DIAMETRO (INSERIMENTI)	45
3.8.1	Competenze	45
3.8.2	Materiali	45
3.8.3	Esecuzione degli scavi	46
3.8.4	Esecuzione dell'inserimento	46
3.8.5	Collaudi	46
3.9	ATTIVITA' DI SANIFICAZIONE E SPURGO DEGLI ALLACCIAMENTI ACQUEDOTTO	46
3.10	INTERVENTI DI RIPARAZIONE RETI ACQUEDOTTO	46
3.10.1	Generalità	47
3.10.2	Materiali	47
3.10.2.1	Riparazione con collari	47
3.10.2.2	Riparazione con inserimento di tronchetto di tubazione	47
3.10.3	Esecuzione della riparazione	47
3.10.3.1	Riparazione con collare	47
3.10.3.2	Riparazione con inserimento di tronchetto di tubazione	47
3.10.4	Collaudo	48
3.10.5	Riparazioni su tubazioni in cemento-amianto	48
3.11	ATTIVITA' DI SANIFICAZIONE E SPURGO INTERVENTI DI RIPARAZIONE SU RETE ACQUEDOTTO	48
3.11.1	Riparazione con collare	49
3.11.2	Riparazione con tronchetto	49
3.12	INSERIMENTO DELLE RETI ACQUA	49
3.12.1	Competenze	49
3.12.2	Materiali	50
3.12.3	Esecuzione degli scavi	50
3.12.4	Esecuzione dell'inserimento	50
3.12.5	Collaudi	51
4	FOGNATURE – MATERIALI E MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI PER I RIFACIMENTI DELLE RETI	52
4.1	COORDINAMENTO ALTIMETRICO E RISPETTO DELLE LIVELLETTE	52
4.2	MATERIALI	52
4.2.1	Tubazioni in PVC	52
4.2.1.1	Descrizione dei raccordi:	52
4.2.1.2	Requisiti della materia prima di tubi e raccordi:	53
4.2.1.3	Utilizzo materiale da riciclo	53
4.2.1.4	Marcatura e Colore	53
4.2.1.5	Sistema qualità e certificazioni	54
4.2.1.6	Modalità di posa in opera e collaudo	54
4.2.2	Tubazioni in grès ceramico	54
4.2.2.1	Tenuta idraulica	54
4.2.2.2	Certificato di conformità	55
4.2.3	Tubazioni in P.R.F.V.	55
4.2.3.1	Caratteristiche generali	55
4.2.3.2	Caratteristiche geometriche	56
4.2.3.3	Pressione nominale e classe di rigidità	56
4.2.3.4	Giunti	56
4.2.3.5	Designazione	57
4.2.3.6	Prove di controllo ed accettazione	57
4.2.3.7	Modalità di posa in opera per condotte interrate	58
4.2.4	Tubazioni in ghisa sferoidale	58
4.2.5	Tubazioni in polietilene ad alta densità	58
4.2.5.1	Giunzione delle tubazioni e collocamento delle stesse all'interno dello scavo	59
4.2.6	Tubazioni in cemento	60

4.2.7	<i>Tubazioni strutturate in polietilene (tipo ECOPAL)</i>	60
4.2.7.1	<i>Tubo tipo DRENOPAL</i>	61
4.3	MOVIMENTAZIONE DELLE TUBAZIONI E LORO ACCESSORI	61
4.3.1	<i>Generalità</i>	61
4.3.2	<i>Carico e scarico</i>	61
4.3.3	<i>Trasporto</i>	62
4.3.4	<i>Deposito, accatastamento e sfilamento</i>	63
4.4	POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI	63
4.4.1	<i>Formazione del letto di posa</i>	63
4.4.1.1	<i>Generalità</i>	63
4.4.1.2	<i>Posa su suoli naturali</i>	64
4.4.1.3	<i>Posa su sottofondo</i>	64
4.4.1.4	<i>Posa su drenaggio</i>	64
4.4.2	<i>Modalità di posa</i>	65
4.4.2.1	<i>Generalità</i>	65
4.4.2.2	<i>Modalità di posa dei tubi in materiali rigidi (cemento, ghisa, grès)</i>	65
4.4.2.3	<i>Modalità di posa dei tubi in materie plastiche (PVC, polietilene e tipo ECOPAL)</i>	66
4.4.2.4	<i>Modalità di posa dei tubi in PRFV</i>	66
4.5	COLLAUDO DELLE RETI	67
4.5.1	<i>Generalità</i>	67
4.5.2	<i>Verifica della livelletta, dello scorrimento e videoispezione</i>	67
4.5.3	<i>Collaudo di tenuta idraulica</i>	67
	<i>Collaudo ad aria</i>	67
	<i>Collaudo ad acqua</i>	68
4.6	ALLACCIAMENTI ALLA RETE FOGNARIA	69
4.6.1	<i>Materiali</i>	69
4.6.2	<i>Esecuzione dell'innesto sulla condotta principale</i>	69
4.6.3	<i>Esecuzione dell'innesto in cameretta di rete</i>	70
4.6.4	<i>Posa in opera delle tubazioni di allaccio interrato</i>	70
4.6.5	<i>Pozzetto d'ispezione per allacciamento proveniente da impianto interno in pressione</i>	70
4.6.6	<i>Collaudi</i>	71
4.6.7	<i>Caditoie stradali</i>	71
4.7	POZZETTI	72
4.7.1	<i>Pozzetti in elementi prefabbricati in calcestruzzo posati su base d'appoggio in opera per tubazioni in PVC</i>	72
4.7.2	<i>Pozzetti monolitici in calcestruzzo</i>	72
4.7.3	<i>Pozzetti in calcestruzzo per tubazioni in Gres</i>	73
4.7.4	<i>Pozzetti in PRFV</i>	74
4.7.5	<i>Pozzetti in polietilene corrugato tipo ECOPAL</i>	75
5	LAVORAZIONI PARTICOLARI	78
5.1	MANUFATTI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE E ARMATO - NORMALE E PRECOMPRESSO	78
5.1.1	<i>Caratteristiche dei calcestruzzi</i>	78
5.1.2	<i>Trasporto di conglomerati cementizi</i>	79
5.1.3	<i>Posa in opera di conglomerati cementizi</i>	79
5.1.4	<i>Vibrazione</i>	80
5.1.5	<i>Stagionatura e disarmo</i>	81
5.1.6	<i>Conglomerati cementizi preconfezionati</i>	82
5.1.7	<i>Prescrizioni particolari relative ai cementi armati</i>	82
5.1.8	<i>Giunti</i>	83
5.1.8.1	<i>Giunti di discontinuità ed opere accessorie nelle strutture in conglomerato cementizio</i>	83
5.1.8.2	<i>Giunti bentonitici Waterstop per riprese di getto</i>	83
5.1.9	<i>Predisposizione di fori, tracce, cavità</i>	84
5.1.10	<i>Collaudi statici relativi alle strutture in c.a.</i>	84
5.1.11	<i>Casseforme</i>	84
5.1.12	<i>Armature metalliche per opere in calcestruzzo armato</i>	85
5.2	RIMOZIONE TUBAZIONI ACQUEDOTTO ESISTENTI	86
5.2.1	<i>Rimozione di tubazione in eternit</i>	86
5.2.1.1	<i>Generalità</i>	86
5.2.1.2	<i>Requisiti azienda esecutrice e idoneità operatori</i>	86

5.2.1.3	Organizzazione del cantiere	86
5.2.1.4	Confezionamento e trasporto	86
5.2.1.5	Smaltimento	87
5.2.2	<i>Rimozione di tubazioni acciaio – PEAD - ghisa</i>	87
5.3	CAMERETTE INTERRATE PER ATTRAVERSAMENTI FERROVIARI	87
5.4	ABBASSAMENTO DELLA FALDA CON IL SISTEMA WELLPOINT	88
5.5	LAVORI NON SPECIFICATI	88
6	INDICAZIONI GENERALI PER LA RESTITUZIONE CARTOGRAFICA DELLE RETI POSATE	89
6.1	PREMESSA	89
6.2	CONTENUTI MINIMI DEI RILIEVI	89
6.2.1	<i>Rilievo rete acquedotto</i>	89
6.2.2	<i>Rilievo rete fognatura</i>	90
6.3	MODALITÀ OPERATIVE PER LA STESURA DEI RILIEVI	90
6.3.1	<i>Supporto</i>	90
6.3.2	<i>Consegna del rilievo</i>	90
6.3.3	<i>Utilizzo software in uso alla Stazione Appaltante</i>	91
7	NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DELLE OPERE	92
7.1	NORME GENERALI	92
7.2	MANODOPERA PER LAVORI IN ECONOMIA	92
7.2.1	<i>Contabilizzazione</i>	92
7.2.2	<i>Oneri compresi nelle Tariffe dell'Elenco prezzi</i>	92
7.3	NOLEGGI MEZZI D'OPERA PER LAVORI IN ECONOMIA	92
7.3.1	<i>Contabilizzazione</i>	92
7.3.2	<i>Oneri compresi nelle Tariffe dell'Elenco prezzi</i>	92
7.4	LAVORI A MISURA E A CORPO	93
7.4.1	<i>Prescrizioni generali</i>	93
7.5	SCAVI	93
7.5.1	<i>Scavi in genere</i>	93
7.5.1.1	<i>Contabilizzazione</i>	93
7.5.1.2	<i>Oneri compresi nelle Tariffe dell'Elenco prezzi</i>	93
7.5.2	<i>Scavi subacquei</i>	94
7.5.3	<i>Scavi di trincee tipo per acquedotti</i>	94
7.5.3.1	<i>Contabilizzazione</i>	94
7.5.3.2	<i>Oneri compresi nei Prezzi di elenco</i>	95
7.5.4	<i>Scavi di trincee per fognature</i>	95
7.5.4.1	<i>Contabilizzazione</i>	95
7.5.4.2	<i>Oneri compresi nei Prezzi di elenco</i>	96
7.5.5	<i>Scavi per la localizzazione dei servizi interrati o per la verifica della rispondenza delle opere eseguite</i> ..	96
7.5.5.1	<i>Contabilizzazione</i>	96
7.5.5.2	<i>Oneri compresi nei Prezzi di elenco</i>	96
7.6	REINTERRI E RIEMPIMENTI	97
7.6.1	<i>Contabilizzazione</i>	97
7.6.2	<i>Oneri compresi nei Prezzi di elenco</i>	97
7.7	TUBAZIONI	97
7.7.1	<i>Contabilizzazione</i>	97
7.7.2	<i>Oneri Compresi nei Prezzi di Elenco</i>	97
7.7.3	<i>Pezzi speciali in PVC per fognatura</i>	97
7.8	NASTRI AVVERTITORI	98
7.8.1	<i>Contabilizzazione</i>	98
7.9	ESECUZIONE DI ALLACCIAMENTI, ELIMINAZIONE VECCHIE PRESE E POSA APPARECCHIATURE IDRAULICHE	98
7.9.1	<i>Contabilizzazione</i>	98
7.9.2	<i>Oneri compresi nelle Tariffe dell'Elenco prezzi</i>	98
7.10	ESECUZIONE DI RIPARAZIONI DI CONDOTTE	99
7.10.1	<i>Contabilizzazione</i>	99
7.10.2	<i>Oneri compresi nelle Tariffe dell'Elenco prezzi</i>	100
7.11	FORNITURA E POSA APPARECCHIATURE IDRAULICHE	101
7.11.1	<i>Contabilizzazione</i>	101

7.11.2	Oneri compresi nei Prezzi di Elenco.....	101
7.12	INTERVENTI VARI (RIALZI, RECUPERI E SISTEMAZIONI CHIUSINI IN CEMENTO O GHISA)	101
7.12.1	Contabilizzazione	101
7.12.2	Oneri compresi nei Prezzi di Elenco.....	101
7.13	CAMERETTE PREFABBRICATE SOTTERRANEE PER ACQUEDOTTO E FOGNATURA	102
7.13.1	Contabilizzazione	102
7.13.2	Oneri compresi nei Prezzi di Elenco.....	102
7.14	CAMERETTE MONOLITICHE IN CLS PER FOGNATURA.....	102
7.14.1	Contabilizzazione	102
7.14.2	Oneri compresi nei Prezzi di Elenco.....	102
7.15	MANUFATTI IN C.A. "VUOTO PER PIENO"	103
7.15.1	Contabilizzazione	103
7.15.2	Oneri compresi nei Prezzi di Elenco.....	103
7.16	POZZETTI DI ISPEZIONE IN MURATURA.....	104
7.16.1	Contabilizzazione	104
7.16.2	Oneri compresi nei Prezzi di Elenco.....	104
7.17	POZZETTI IN CEMENTO PREFABBRICATO DI C.A.V.	104
7.17.1	Contabilizzazione	104
7.17.2	Oneri compresi nei Prezzi di Elenco.....	104
7.18	STESURA DELLO STRATO DI BYNDER.....	105
7.18.1	Contabilizzazione	105
7.18.2	Oneri compresi nei Prezzi di Elenco.....	105
7.19	STESURA DEL TAPPETINO BITUMATO	105
7.19.1	Contabilizzazione	105
7.19.2	Oneri compresi nei Prezzi di Elenco.....	105
7.20	RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONE STRADALE IN LASTRE DI PIETRA NATURALE O SIMILARI	105
7.20.1	Contabilizzazione	105
7.20.2	Oneri compresi nei Prezzi di Elenco.....	105
7.21	RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONE STRADALE IN CUBETTI DI PORFIDO	106
7.21.1	Contabilizzazione	106
7.21.2	Oneri compresi nei Prezzi di Elenco.....	106
7.22	RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONE STRADALE IN CIOTTOLI	106
7.22.1	Contabilizzazione	106
7.22.2	Oneri compresi nei Prezzi di Elenco.....	106
7.23	RIFACIMENTO DI SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE	107
7.23.1	Contabilizzazione	107
7.23.2	Oneri compresi nei Prezzi di Elenco.....	107
7.24	REALIZZAZIONE PAVIMENTAZIONE IN BATTUTO DI CEMENTO	107
7.24.1	Contabilizzazione	107
7.24.2	Oneri compresi nei Prezzi di Elenco.....	107
7.25	CALCESTRUZZI, MALTE, INTONACI, MURATURE, CASSERATURE, FERRI DI RINFORZO	107
7.25.1	Contabilizzazione	107
7.25.2	Oneri compresi nei Prezzi di Elenco.....	107
7.26	CASSERATURE IN LEGNO O FERRO	108
7.26.1	Contabilizzazione	108
7.26.2	Oneri compresi nei Prezzi di Elenco.....	108
7.27	FERRO TONDO PER CEMENTO ARMATO	108
7.27.1	Contabilizzazione	108
7.27.2	Oneri compresi nei Prezzi di Elenco.....	108
7.28	FORNITURA E POSA DI CARPENTERIA IDRAULICA.....	109
7.28.1	Contabilizzazione	109
7.28.2	Oneri compresi nei Prezzi di Elenco.....	109
7.29	ONERI SPECIFICI DELLA SICUREZZA (DA PSC).....	109
7.29.1	Contabilizzazione	109
7.29.2	Oneri compresi nei Prezzi di Elenco.....	109
7.30	LAVORI DIVERSI	109

8	ALLEGATI.....	110
----------	----------------------	------------

8.1	PARTICOLARI COSTRUTTIVI	110
8.2	DOCUMENTI PER SANIFICAZIONE E SPURGO RETI, ALLACCI E RIPARAZIONI	111
8.3	DOCUMENTI TIPO PER RESTITUZIONE AS-BUILT	111

**OPERE DI URBANIZZAZIONE
PRESCRIZIONI TECNICHE**

**REALIZZAZIONE DELLE RETI E/O IMPIANTI DI
DISTRIBUZIONE FOGNARIA**

Fascicolo 2

***LINEE GUIDA PER LA
RESTITUZIONE CARTOGRAFICA AS-BUILT
DELLE RETI POSATE***

Sommario

1. PREMESSA

2. INDICAZIONI GENERALI PER LA RESTITUZIONE CARTOGRAFICA DELLE RETI POSATE

1. PREMESSA

Ottenuta la necessaria approvazione del parere preliminare, il conseguente preventivo di spesa a seguito del progetto definitivo-esecutivo consegnatoci, il conseguente pagamento degli oneri indicati nel preventivo stesso inviato al soggetto richiedente, e alla comunicazione d'inizio dei lavori di posa della nuova rete fognaria, AOB2 invierà la quota di partenza georeferenziata nei punti più prossimi al collegamento con la rete comunale esistente per la restituzione del rilievo esecutivo as-built delle opere eseguite.

La restituzione degli elaborati grafici dovrà pervenire ad AOB2 nello stesso formato (file.dwg autocad fino alla versione 2013).

Nel paragrafo successivo sono riportate le prescrizioni che il lottizzante/soggetto richiedente dovrà osservare per la restituzione del rilievo as-built.

2. INDICAZIONI GENERALI PER LA RESTITUZIONE CARTOGRAFICA DELLE RETI POSATE

Modalità operative per la stesura dei rilievi

Il rilievo dovrà contenere le seguenti informazioni:

- dovrà essere riportato **l'andamento della rete fognaria, i pozzetti di ispezione corredati dalle fotografie (ALL – chiusino aperto con vista interna, chiusino chiuso senza quote e chiusino chiuso con vista esterna quotato con relativa denominazione di corrispondenza al dwg, scheda pozzetto), la direzione del flusso, il materiale e la pendenza che dovranno corrispondere alle planimetrie/profilati consegnati in adeguata scala**
- le distanze progressive andranno rilevate in corrispondenza di ogni cameretta d'ispezione, ad ogni cambio di direzione (si precisa altresì che il punto di partenza delle progressive, indicato come 0,00, dovrà essere adeguatamente quotato ed individuato con triangolazione);
- la profondità di posa della tubazione è da intendersi quale differenza tra la quota del chiusino (piano campagna finale) e il piano di scorrimento della tubazione, in corrispondenza delle singole camerette d'ispezione.

La quotatura individua la distanza in orizzontale fra l'asse degli impianti e particolari significativi del territorio da acquisire come punti di riferimento individuabili sul dwg da noi trasmesso. La posizione planimetrica del manufatto verrà determinata mediante intersezione di misure multiple che verranno eseguite da punti noti presenti sulla mappa stessa.

Come riferimento dovranno quindi essere presi punti certi presenti sulle mappe; in ordine di affidabilità si elencano alcuni elementi di riferimento:

- filo esterno recinzioni (solitamente poste a lato delle strade)
- filo esterno fabbricati
- marciapiedi lato carreggiata
- filo asfalto
- cippi, manufatti vari.

Con filo esterno recinzioni si identifica il piede a terra della recinzione e non la sua mezzeria.

Con filo esterno fabbricati si identifica il piede a terra del fabbricato e non il filo di gronda.

Qualora in fase di rilievo il supporto cartografico risultasse di precisione inadeguata (ad esempio in centri storici, zone di nuova urbanizzazione, ecc.) la quotatura dell'impianto è opportuno che si appoggi ad entrambi i fabbricati prospicienti la via, così da segnalare che la distanza fra le costruzioni rappresentata in cartografia non corrisponde al vero, in tutti gli altri casi potrà essere effettuata utilizzando uno solo dei lati stradali e, a parità di disponibilità di punti di riferimento, scegliendo quello più vicino al manufatto da quotare. Per marciapiede lato carreggiata s'intende il filo dell'alzata (gradino) esistente fra la carreggiata ed il marciapiede. Il marciapiede è elemento di riferimento meno attendibile dei precedenti perché maggiormente soggetto a rifacimenti, spostamenti. ecc. Per filo asfalto si intende il ciglio esterno della carreggiata. Detto elemento di riferimento è da adottare solo quando la posa dell'impianto avviene su strada senza recinzioni, marciapiedi e fabbricati prospicienti (solitamente all'esterno dei centri abitati per strade di campagna, ecc.).

I cippi ed i manufatti vari vanno utilizzati tutte le volte risultino disponibili ed utili per una migliore individuazione degli impianti. Il loro uso è particolarmente consigliato per impianti sotterranei, principalmente quotati rispetto ai "fili asfalto".